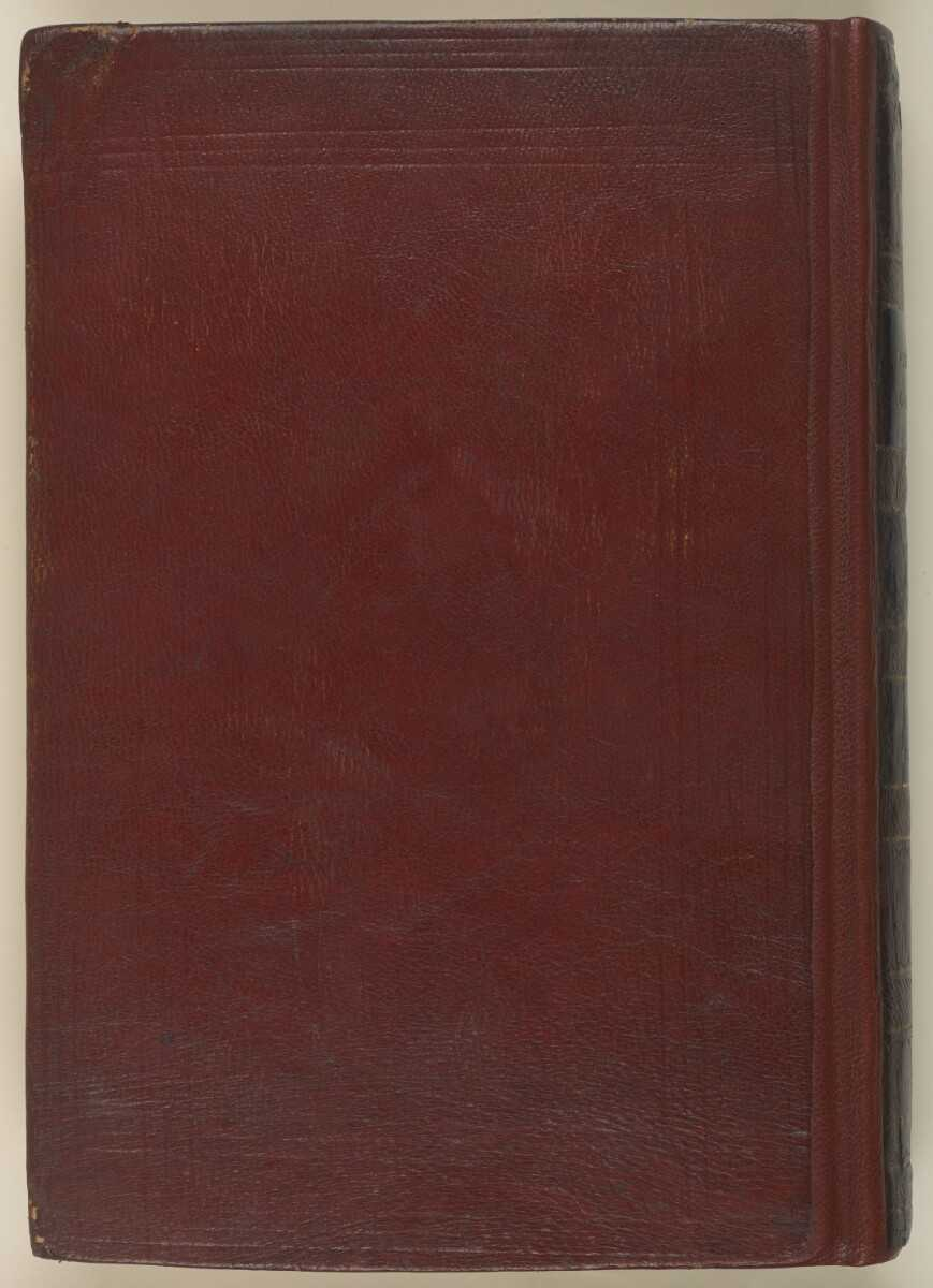
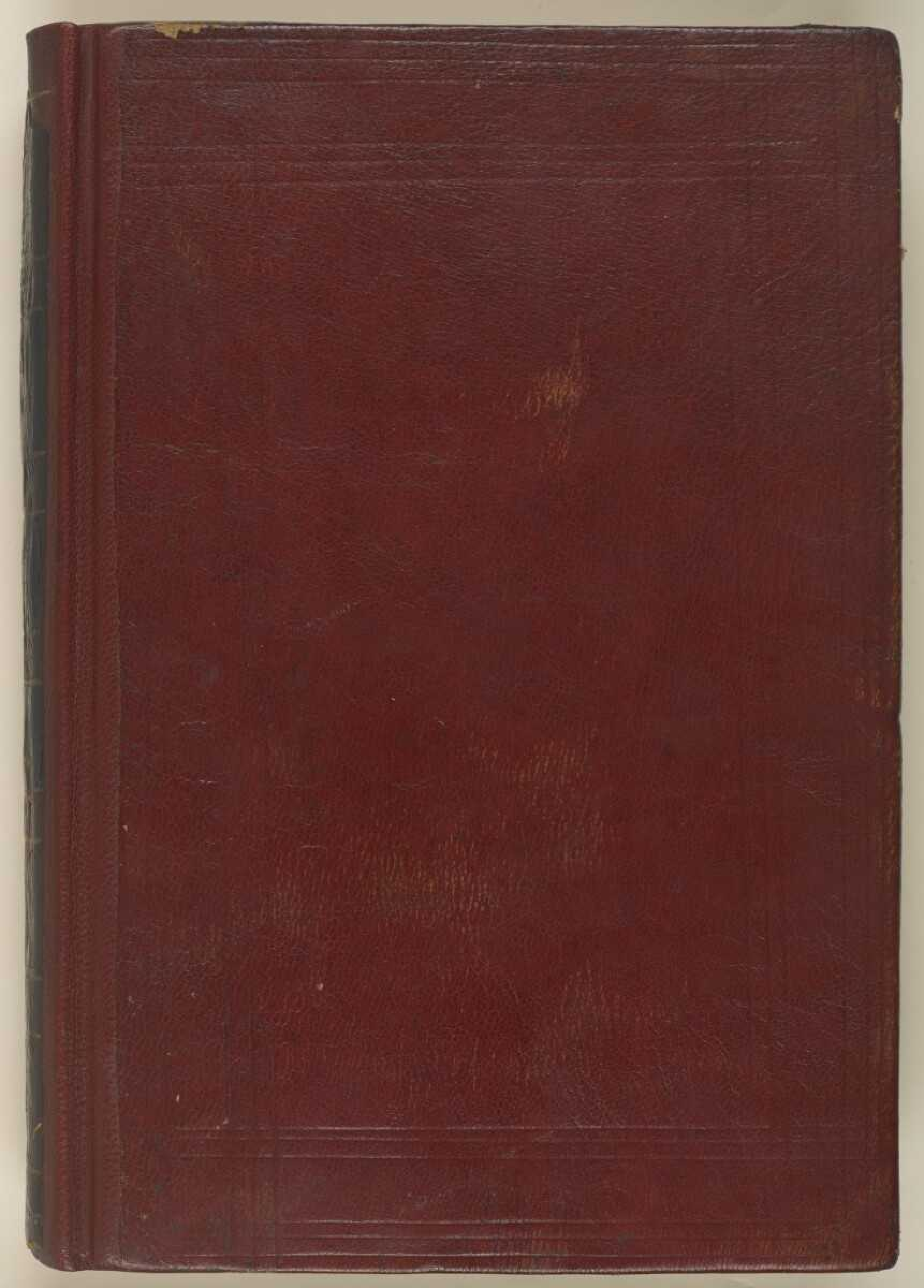


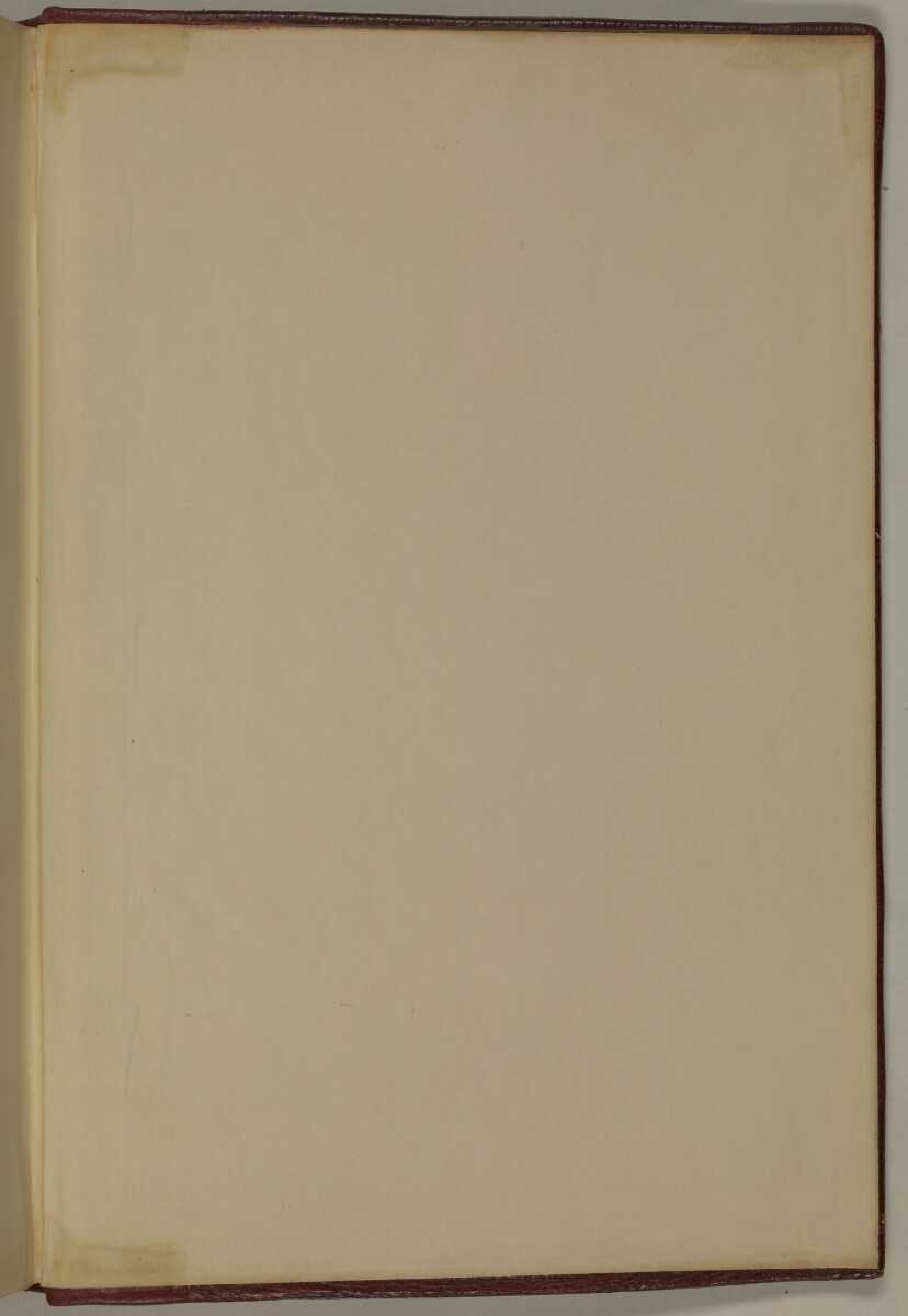


PTOLEMÆI
AL-MAGESTI.

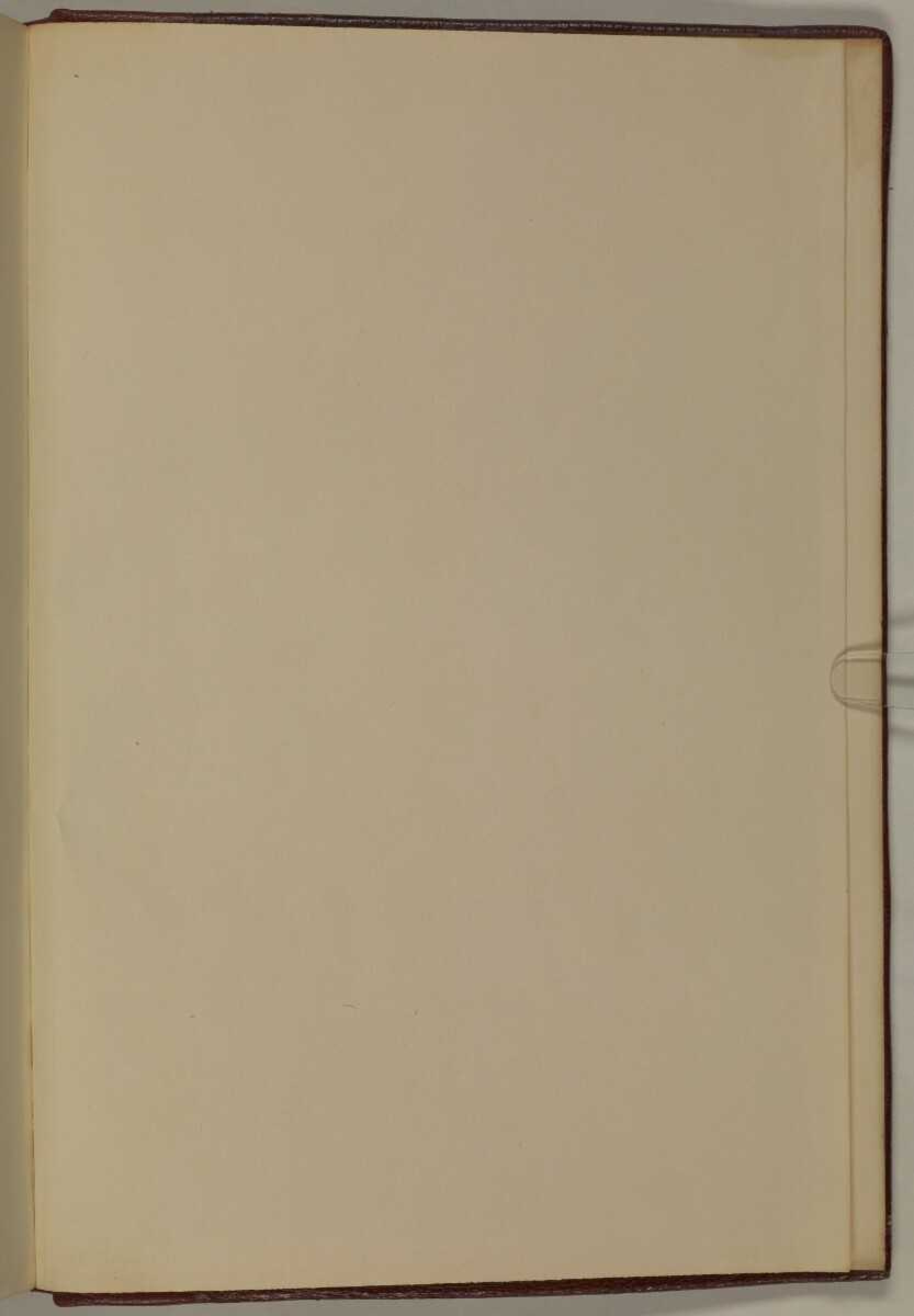




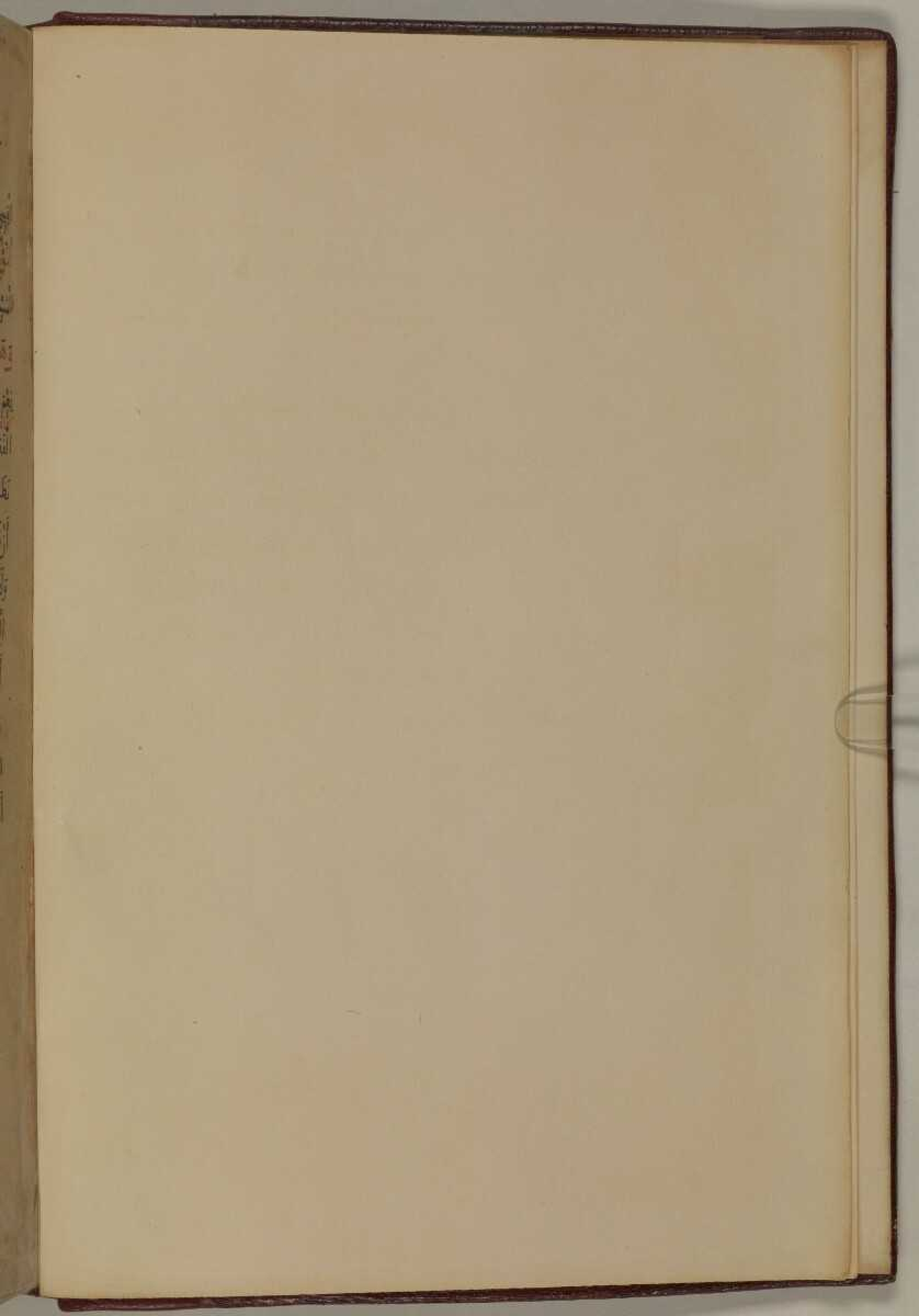












القسي التي فيما بين فلك معدل النهار وبين وسط فلك البروج التي هي الميل

النوع الرابع عشر في معرفة أقدار قسي معدل النهار التي تطلع في الكرة المستقيمة مع قسي فلك البروج المفروضة ٥

وهذا حين ابتدأ بالنوع الأول من القول الأول فقال

نعم ما رأت الحكماء المخلصون يا سوري حين فرقوا جزء النظر من جزء الفعال اللذين هما جزءا الحكمة فإنه وإن كان يعرض أن يكون الفعال نظرا فليس الفصل بينهما بصغير لأن بعض الفضائل الخلقية فقط قد يمكن أن تكون في كثير من الناس بلا تعلم ولا يمكن إدراك علم الكل بلا تعلم ولكن لأن أكثر المنفعة تكون أما في الفعال فمن كثرة المواظبة على العمل في الأشياء وأما في العلم فمن الازدياد في التعلم ومن أجل ذلك رأينا أنه ينبغي لنا أن نحكم تقدير الأفعال بتعلم أوايلها التي توجد في الوهم والفكر لكيلا نضيع شيئا من البحث عن كل جميل حسن الهيئة حسن التقدير ولا في صغار الأمور ومحقراتها وأن نبذل أكثر فراغنا ونجعل أكثر عنايتنا في تعلم العلم الكبير الخطير وخاصة المخصوص باسم العلم فما أحسن ما شبه أرسطوطاليس جزء النظر إذ قسمه إلى أجناس أول ثلاثة إلى الطبيعي والعلمي والإلهي لأن كون كل مكون من العنصر والصورة والحركة ولا يمكن أن يرى في المعلوم كل واحد من هذه الثلاثة وحده مفردا قايما بنفسه دون الآخر وقد يمكن أن يعقل وحده بغيرا لآخر ومن طلب أن يعلم ما السبب الأول للحركة الأولى

لنقصان النهار الاقصر وهو الذي يكون فيه الانقلاب الشتوي عن النهار
المعتدل وان توهمنا الارض مايلة بالناس الى نواحي المشارق او المغارب
فقد يلزمهم الا يروا اعظام اقدار الكواكب وابعادها متساوية
على حال واحدة في افق الصباح وافق المساء ولا يكون عندهم الزمان
الذي من المشرق الى وسط السماء مساويا للزمان الذي من وسط السماء
الى المغرب وكل ذلك خلاف لما نرى ه والذي يرد على من ادعى ان موضع
الارض هو الثاني من الثلاثة اذا كانت على السهم ومايلة الى احد القطبين
فهو ما نذكر لو كانت على هذه الصفة لكان بسيط الارض في كل اقليم
لا يفصل ما فوق الارض وما تحتها من السماء بمساواة بل يفصله باختلاف
في وجوه شتى ابدا كل واحد منها مختلف في نفسه وكل واحد عند
الاخر ولم يكن الافق في الفلك المايل الذي يصير اقرب القطبين ابدي
الظهور فكان يصغر ما فوق الارض ويعظم ما تحتها ابدا ولذلك كان
يقطع بسيط هذا الافق الاعظم خط وسط نطاق البروج بغير مساواة
وذلك ما لا يظهر هكذا لان جميع الناس يرون ستة بروج ابدا فوق
الارض ظاهرة والستة الباقية خفية غايبة ثم بعد ذلك تظهر تلك
الستة الباقية فوق الارض وتغيب الاخرى الباقية فيستبين بذلك ان
الافق يقطع ابدا منطقة فلك البروج بنصفين لان كل واحد من نصفي
الدايرة يظهر بكماله فوق الارض مرة ويغيب تحتها مرة وجميع ما كان
يعرض ان لو لم يكن موضع الارض تحت خط معدل النهار وكان مايلا الى

لا م

تكن ان يفصل الخ … (marginal note, partly illegible)

السنة

وبالجملة

تقاطعهما المشترك منهما كالقطب والمركز خط عليه دايرة باي بعد كان
فتكون القوس التي منها التي تحدها القطعتان المحيطتان بالزاوية ربع الدايرة
المخطوطة وجملة أقول إن نسبة هذه القوس الى دايرتها التي هي منها على جهة
ما ذكرنا كنسبة الزاوية التي تحيط بها ميل سطحي الفلكين الى الأربع الزوايا
القايمة ولانا جعلنا الدايرة ٣٦٠ جزءا يكون قدر أجزاء القوس من دايرتها
كقدر الزاوية التي يوترها من أربع زوايا قايمة بالمقدار الذي به تكون
الزاوية القايمة ٩٠ جزءا وأما الزوايا التي تحدث من قبل الفلك المايل
فإن أكثر الحاجة وأعظم المنفعة إليها منها في هذا العلم المعرفة بالزوايا
التي تكون من تقاطع الفلك المايل وفلك الأفق في كل موضع وكذلك
التي من تقاطع الفلك المايل والفلك العظيم المخطوط على قطب الأفق
ومع العلم بهذه الزوايا قد نعلم القسي التي من هذا الفلك التي تحدها
موضع التقاطع وقطب الأفق الذي على سمت الراس فإنه اذا استبان
العلم بكل واحد من هذه التي ذكرنا كان موضعه من هذا العلم عظيما
وفيما يحتاج اليه من العلم باختلاف ما بين موضع القمر في المنظر
والرؤية وبين موضعه بالحقيقة فإن الحاجة إلى هذه الزوايا والعلم
بها في ذلك عظيمة بل لا يمكن العلم به قبل تقدم العلم بالزوايا ولأن
الزوايا التي من تقاطع الفلكين فلك البروج وواحد من التي تقاطعه
هي أربع زوايا ونريد أن يكون القول على واحدة فنبين أنا إنما نريد
واحدة من الزوايا بين اللتين تليان قوس فلك البروج عند موضع

التقاطع الشمالية منها لتكون اقدارها نريد أن نبين من أمر هذه الزاوية
وما يعرض فيها بين ولان تبيين الزوايا التي تحدث من تقاطع الفلك المائل
وفلك نصف النهار اسهل واقرب مأخذا فلنبتدي ولنبين اولا
أن النقط التي من فلك البروج المتساوية البعد من فلك معدل النهار
تصير هذه الزوايا متساوية بعضها لبعض ونمثل لذلك مثالا ونخط
قوسا من معدل النهار عليها ابج وقوسا من فلك البروج عليها دبه
وقطب معدل النهار نقطة ز وتكون قوسان متساويتان عليهما بح
بط من ناحيتي نقطة ب من معدل النهار ونخط قوسين من افلاك
نصف النهار على قطب ز وعلى نقطتي ح ط عليهما زكح زطل فاقول
ان زاوية كحب مساوية لزاوية زطه لان مثلث بحك مساو الزوايا لمثلث
بطل لان اضلاعهما متساوية كل ضلع ونظيره حب مثل بط وحك
مثل طل وبك مثل بل وقد استبان هذا كله فيما تقدم فزاوية كحب
مساوية لزاوية بطل التي هي مساوية لزاوية زطه وذلك ما اردنا بيانه
ونبين ايضا انه اذا كانت
نقطتان من فلك البروج متساويتا
البعد من نقطة المنقلب فان
الزاويتين اللتين عند فلك نصف
النهار كلتيهما معادلتان
لزاويتين قائمتين ونخط لذلك

ويقطعهما قبل ذلك لأن الخط المستقيم الذي يخرج في داخل الكرة من موضع
مماسة السطح المستوي للكرة ويكون عمودا على السطح المستوي فإنه يمر بمركز الكرة
وأما الذين ظنوا أن من العجب ألا يكون جسم الأرض محمولا على شيء ولا
يتحرك إلى أسفل لكثرة ثقله فقد أخطؤوا إذ جعلوا القياس بما يعرض
لهم لا بما يعرض لخاصة الكل ولو أثبتوا أن عظم الأرض بأسره إذا
قيس بكل جرم المحيط كان قدره عنده كالنقطة لم تثبت حجتهم لأنه
قد يمكن أن يكون الكبير العظيم القدر المتشابه الأجزاء يمسك
الصغير القدر عنده ويدعمه من جميع نواحيه بدعم متشابه وليس
ينبغي أن يقال لشيء مما في جميع العالم أنه فوقه ولا أسفل منه كما أنه
لا يقال ذلك لشيء مما في الكرة فأما الطبيعيات التي فيه فقد يمكن
أن تكون حركاتها بقدر خواص طباعها أما الخفيف اللطيف مما
يسمو ويرتفع فإن حركته ومذهبه إلى فوق كالخارج إلى الدائرة
وكل ما على رؤوسنا الذي يسمى فوقا فمذهبه وحركته نحو البسيط
المحيط وأما الكثيف الثقيل فمذهبه وحركته إلى الوسط والمركز
ويظن مذهبه ووقوعه إلى أسفل لأن ما كان تلقاء أرجلنا الذي يسمى
أسفل فهو نحو مركز الأرض وحقا تستند الحركات وتجتمع المتحركات
ثابتة في الوسط من ضغط بعضها لبعض ودعمها بدعم ودفع متساو
متشابه من كل ناحية وحقا لجسم الأرض العظيم القدر عند
قدر ما يتحرك ويرجع إليه يدركه أصغر صغار الأجساد الثقيلة

من جميع نواحيه إذ هو ثابت قابل لكل ما وقع إليه ولو كانت للأرض
حركة واحدة مشتركة لها وكما لما سواها من الأجساد الثقال
فتبين مع أنها كانت لفضل عظمها وثقلها تسبق ما سواها من
الثقال وتسقط وتبقى الحيوان وما سواه من أصناف الثقال محمولا في الهواء
وكانت تنفذ سريعا جميع ما يحيط بها وتنفذ من السماء والنجوم فقط لهذا
وشبهه مضحكة وسخرية بمن توهمه وناس لما لم يكن عندهم
من الجواب ما يكون ناقضا لقولها ولا سلموا ذلك ويظنون
أنهم إن أثبتوا أن السماء ثابتة غير متحركة وأن الأرض متحركة على
سهم واحد من المغرب إلى المشرق تدور في كل يوم دورة واحدة أو
أن السماء والأرض جميعا متحركتان على سهم واحد
كما ذكرنا وبقدر ما تدرك إحداهما الأخرى لم يكن شيء ينقض قولهم
ولا يرد عليهم شهادتهم وذهب عليهم أن من قبل ما يظهر في
النجوم فليس ممتنع أن يكون ذلك على ما ذكروا على المأخذ المطلق فأما
من قبل ما يعرض فينا وفي الهواء ويظهر فيستبين أن قولهم أعظم
ما يكون من الجهل وإن نحن سلمنا لهم ما هو خلاف الطبيعة أن تكون
الخفيفة اللطيفة المتشابهة الأجزاء إما لا تتحرك البتة وإما أن تتحرك
حركة غير مخالفة لحركة ما هو خلاف في الطبيعة فقد يستبين كل
البيان الواضح أن حركة ما في الهواء مما هو دون الخفيف اللطيف
أسرع من جميع الأرضية وإن سلمنا لهم أيضا أن تكون الثقيلة الكثيفة

قالوا

بالتقريب

فيهما مختلفا ويكاد ان يظن مثلها ذلك فيهما لا شيا تدفعها في عند الظن
مختلفة بغير تقدير وعند اثباتنا ان ذلك من قبل فلك مايل عن معدل النهار
تكون فيه معتدرة ومن هنالك علمنا ان هذا الفلك المايل وحده محدود
للجاريات خاصة وان الشمس بحركتها الى المشرق ترسمه وتحققه وعليه
تمر القمر والخنس المتحيرات ومجازها من الشمال الى الجنوب ومن الجنوب الى
الشمال مترددة ابدا وليس تجوز واحد منها مقدار البعد المحدود له في
الجهتين عن جنبتي الفلك المايل ولا بالقليل وانما نرى هذا الفلك عظيما
من اجل ان الشمس تبعد فيه عن معدل النهار ببعدين متساويين الى الشمال
والجنوب فحركات جميع النجوم الجلوية الى المشرق في فلك واحد محدود
كما ذكرنا وبالاضطرار يثبت ان هذه الحركة التي تكون على قطبي الفلك
المايل الذي ادركنا وجوده ثانية من الحركة الكلية الاولى فانها الى
خلافها فاذا نحن توهمنا الفلك الاعظم المخطوط على اقطاب هذين الفلكين
اللذين ذكرنا اعني معدل النهار والفلك المايل معترضا من الجنوب الى
الشمال علمنا بالاضطرار انه يقطع
معدل النهار والمايل عنه بنصفين نصفين على زوايا قايمة وحدث في المايل
اربع نقط اثنتان منها اللتان يقطعه عليهما معدل النهار كل واحدة
مقابلة يسميان معدلتي النهار احداهما التي تجوز عليها من الجنوب الى الشمال
تسمى ربيعية والاخرى التي تجوز عليها من الشمال الى الجنوب تسمى خريفية
والنقطتان الباقيتان اللتان يقطعه عليهما الفلك الاعظم المخطوط على

الدايرة العظيمة المرسومة

اقطاب الفلكين كل واحدة ايضا مقابلة للاخرى احداهما التي الى ما يلي
الجنوب من معدل النهار تسمى المنقلب الشتوي والاخرى التي الى ما يلي الشمال
من معدل النهار تسمى المنقلب الصيفي ونعلم ان الحركة الاولى الكلية
المحيطة بجميع الحركات الاخر وهي التي ذكرناها وتحوزها وتجدها الفلك
الاعظم المخطوط على اقطاب الفلكين بدورانه وادارته
معها الجميع من المشرق الى المغرب على قطبي معدل النهار اللذين
هما كالثابتين في فلك نصف النهار الذي بما نذكر فقط تنفصل من الفلك
الذي ذكرنا المخطوط على اقطاب الفلكين انه ليس مرسوما دايما
على قطبي الفلك المايل لانه ايضا على زاوية قايمة من الافق في كل
حين وانما يسمى فلك نصف النهار لانه يقطع كل واحد من نصفي الكرة
السماوية الذي فوق الارض والذي تحتها بنصفين ويحد وسطي ازمان الليل
والنهار ويلزم موضعه ابدا والحركة الثانية الكثيرة الاشعاب تحيط
بها الحركة الاولى وتحيط من بافلاك جميع النجوم الجارية وتحركها
الحركة الاولى كما ذكرنا من المشرق الى المغرب وتحرك من الى خلاف
ذلك على قطبي الفلك المايل اللذين هما ثابتان ابدا في الفلك
الذي تحوز الحركة الاولى وتجدها المخطوط على اقطاب الفلكين وتحق
يتحركان معه ويلزمان في الحركة الثانية التي الى خلاف الاولى موضعيهما
من الفلك العظيم المدار بهما المايل عن معدل النهار ميلا واحدا ابدا
فقد تبين ان الحركات اللواتي في السماء حركتان اوليتان ٥

النوع التاسع في معرفة أقدار أوتار أجزاء الدائرة

وتجعل تفاصل القسي على زيادة نصف جزء نصف جزء مما يوترها من
الأوتار على أن أجزاء قطر الدائرة مائة وعشرون جزءا لما سيتبين لنا من سهولته
في الأعداد ونبين أولا بأقل ما يكون من الأبواب وأسرعها استخراجا لما
نريده كيف نعلم أقدار الأوتار لئلا تكون إثباتها موضوعة لنا في
الجداول نبين علم أقدارها بأسهل ما يكون من أبواب علم الحساب والمساحة
ونجد عدد الستين في جميع ما نستعمل من الأبواب لعسر الأول في الكسور
ونبتغي في جميع الضرب والقسمة معرفة ما نريد حقيقته قدره الأقرب
إليه وبقدر ما لا يكون لما يفوت منه قدر محسوس ولتكن أولا
نصف دائرة اب ج على قطر اج وحول مركز د ونخرج من د على
خط اج على زاوية قائمة خط د ب ونقسم د ج بنصفين على ه ونخرج
خط ب ه ولتكن خط ه ز مساويا ب ه ونخرج خط ب ز فأقول
أن ز د ضلع معشر و ب ز ضلع مخمس برهانه أن د ج قسم بنصفين
على ه وأضيف إليه خط د ز فسطح ج ز في ز د مع مربع ه د يساوي مربع
ه ز الذي هو مثل ب ه ومربعا ه د د ب جميعا يساويان مربع ه ب فلذلك
مربع ج ز في ز د مع مربع د ه يساوي مربعي د ه ب د جميعا فإذا أنقص
من كل واحد منهما مربع ه د يبقى مربع ج ز في ز د مساويا لمربع د ب
الذي هو مثل د ج ولأن ضلع المسدس وضلع المعشر اللذين في دائرة واحدة
إذا كانا خطا واحدا ينقسم على نسبة ذات وسط وطرفين وجد نصف

ونصف أيضا

كأنها

أبواب الحساب

معرفته بالتقريب

الْقُطْرِ وهو ضلع الْمُسَدَّسِ يَكُونُ د ز ضلع الْمُعَشَّرِ وكذلك لان ضلع الْمُخَمَّسِ
يَقْوَى عَلَى ضلع الْمُسَدَّسِ بضلع الْمُعَشَّرِ الذي في دايرة واحدة وزاوية ب د ز
قايمة يكون مربع ب ز مساويا لمربع ب د وهو ضلع الْمُسَدَّسِ ومربع د ز وهو
ضلع الْمُعَشَّرِ جميعا فيكون ب ز ضلع الْمُخَمَّسِ ولانا جزينا قطر الدايرة
١٢٠ جزءا فمن اجل ما قدمنا يكون د ه ٣٠ جزءا ويكون مربعه ٩٠٠ جزء
ويكون خط ب د اذ هو نصف الْقُطْرِ ٦٠ جزءا ومربعه ٣٦٠٠
ومربع ه ب الذي هو مز بهذه الاجزاء ٤٥٠٠ ع فلذلك يكون
ه ز ٦٧ جزءا و ٤ دقايق و ٥٥ ثانية بالتقريب ويبقى خط د ز بتلك الاجزاء
لز د نه فضلع الْمُعَشَّرِ الذي يوتر قوس ٣٦ جزءا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة ٣٦٠ جزءا يكون لز د نه بالمقدار الذي به يكون الْقُطْرُ
١٢٠ جزءا وايضا لان خط د ز لز د نه ومربعه ١٣٧٤ ا د يد ومربع
د ب ٣٦٠٠ التي اذا جمعت يكون منها مربع ب ز وهو ٤٩٧٤ع د يد
فلذلك يكون طول ب ز بذلك المقدار ع لب ج بالتقريب ولذلك يكون
ضلع الْمُخَمَّسِ الذي يوتر الاثنين والسبعين جزءا بالمقدار الذي الدايرة به
٣٦٠ جزءا ع لب ج بالمقدار الذي به الْقُطْرُ ١٢٠ جزءا وقد استبان
ان ضلع الْمُسَدَّسِ الذي يوتر قوس ستين جزءا وهو نصف الْقُطْرِ ستون
جزءا وكذلك ايضا لان ضلع المربع الذي يوتر تسعين جزءا هو في القوة
مثلا نصف الْقُطْرِ وضلع الْمُثَلَّثِ الذي يوتر ماية وعشرين جزءا في القوة
ثلاثة امثال نصف الْقُطْرِ ومربع نصف الْقُطْرِ ٣٦٠٠ فيصير مربع ضلع

مربع

بيان
سبعة وثلثين جزءا واربع
دقايق وخمسا وخمسين ثانية

سبعة وثلثين جزءا واربع
دقايق وخمسا وخمسين ثانية

ازوتر فضل ما بينهما معلوم ٥
وتبين ايضا انه قد يمكن
ان نستخرج بهذا الباب اوتارا
كثيرة من تفاضل القسي المعلومة
فيمكننا اذا بهذا الباب ان نجد وتر قوس اثني عشر جزءا من علمنا
الاوتار بذاتها وكذلك نجد وتر قوس اثني عشر جزءا بعلمنا بوتر ستين
ووتر اثنين وسبعين جزءا وايضا اذا كانت قوس معلومة الوتر
كيف نجد وتر نصفها فلتكن نصف دايرة عليها
ابجد والقطر اج ولتكن قوس بج معلومة الوتر ونقطعها بنصفين
على د ونخرج اوتار اب اد بد دج ونخرج عمود زد قايما على قطر اج
فاقول ان زج نصف فضل اج على اب برهانه ان نجعل خط اه مثل
اب ونخرج خط ده فلان اب مثل اه واد مشترك يكون خطا اب اد مثل
خطي اه اد كل واحد مثل نظيره وزاوية باد مثل زاوية هاد فقاعدة
بد مثل قاعدة ده فلان بد مثل دج يكون دج مثل ده فلان مثلث دهج
متساوي الساقين يكون عمود دز يقسم قاعدة هج بنصفين على ز
فهز مثل زج وكل هج هو فضل اج على اب فزج نصف فضل اج على اب
ولان وتر قوس بج معلوم يكون وتر باقي نصف الدايرة وهو اب معلوما
الذي هو مثل اه ولان قطر اج معلوم يكون هج باقي القطر معلوما ونصفه
وهو زج معلوما الذي هو نصف فضل اج على اب فلان مثلث ادج القايم
الزاوية خرج منه عمود دز يكون مثلث ادج القايم الزاوية مساوي

فتبين له إذا بسط ذلك على المراتب أنه إلاه لا يرى ولا يتحرك وأن صنف
النظر الذي به يبحث عن أصناف العنصرية الأبدية التغير كالأبيض والأسود
والحار والبارد والحلو والحامض وما أشبه ذلك يسمى طبيعيا وهذه
الطبيعة في الأشياء الكائنة أكثر ما تكون منتقلة تحت فلك القمر ونفرد
الصنف الدال على تبيين الصور وعلى الحركات المنتقلات والكمية والعظم
والزمان والشكل وما أشبه ذلك ونخصه باسم العلم وهذه الطبيعة
كالواسطة بين تينك الطبيعتين لأنه قد يمكن أن تفهم بالحس
كما يدرك الصنف الطبيعي وبغير الحس كما يدرك الصنف الإلاهي
ولكن لأنها تكون في جميع الإنسية فيما يموت وفيما لا يموت متغيرة
مع المتغيرات في الصورة غير مفارقة أبدا لازمة لصور الأشياء الأبدية
الدائمة التي من الطبيعة الأثيرية بغير تغير ولذلك نقول إن الجنسين
الآخرين اللذين هما من قسمة النظر أعني الإلاهي والطبيعي يحزران
حزرا ولا يدركان حقيقة العلم أما الإلاهي فلأنه ألبتة لا يرى ولا يحاط
به وأما الطبيعي فلزوال العنصر وخفيه وسيلانه وسرعته وتغيره
وقلة ثباته ولذلك لا يرى إتفاق الحكماء فيهما أبدا وأما الجنس العلمي
فهو وحده فقط يورث من أخذه بعناية وشدة بحث العلم الثابت الحقي
بلا تغير ولا اختلاف لأن البرهان عليه بطرق غير مشكوك فيها من
علم العدد والمساحة ونحن نريد أن نعنى بجميع هذا العلم بقدر قوتنا
عليه وخاصة بعلم الأجرام السماوية لأنها ذا وحده فقط لثباته

من طرق لا شك فيها وهي العدد والهندسة دعانا ذلك إلى العناية بهذا العلم كله بقدر الطاقة
من جميع الأشياء وخاصة بعلم الأجرام السماوية لأن البحث في هذا العلم عن أشياء على حال واحدة دائما
يمكن أن يكون هذا العلم في نفسه لثباته وحسن نظامه على حالة واحدة دائما وهذه خاصة العلم الحقي

الزوايا لمثلث د ج ز وتكون نسبة اج إلى جه كنسبة ج د الى ج ز فمربع
اج في ج ز مثل مربع ج د فلذلك طول وتر ج د معلوم الذي يوتر نصف قوس
ب ج وبهذا الباب ايضا تعلم اوتار كثيرة بتنصيف ما قد تقدم العلم به
منها مثل وتر قوس اثني عشر جزءا
ووتر قوس ستة أجزاء ووتر
قوس ثلاثة أجزاء ووتر
قوس نصف وربع وقد
نجد بهذا المأخذ أن وتر قوس جزء ونصف يكون جزءا واربعا وثلثين
دقيقة وخمس عشرة ثانية بالتقريب بالمقدار الذي به يكون القطر
٢٠ اجزاء ووتر قوس نصف وربع جزء بذلك المقدار سبع واربعون
دقيقة وثمان ثوان وايضا فخط دايرة ابجد على قطر اد ومركز
الدايرة ز ونأخذ من ا قوسين متصلتين معلومتين معلومتي الوترين
عليهما اب اج ولنوصل خطي اب اج يوترا ز فاقول إنا إن اخرجنا
وتر اد يكون معلوما برهانه أن نخرج من ب قطر الدايرة ومو بزه
ونخرج خطوط بد دج ده فتبين أن من علم اج يعلم جه ومن علم اب يعلم
بد وده ولما قدمنا لان في الدايرة ذو اربعة اضلاع عليه ابجد وقطراه
بد اج يكون مربع احد قطريه في الاخر مساويا لمجموع المسطحين الكاينين
من اضلاعه المتقابلة فلان مربع بد في جه معلوم يكون مربعا
اب في ده وجد في به جميعا معلومين وقطره معلوم فخط جد الباقي معلوم

قوس جزء ونصف

جه

المربع ٧٢٠٠ ومربع ضلع المثلث ١٠٨٠٠ فلذلك يكون طول وتر التسعين
قد نا ئيه بالتقريب بالمقدار الذي به يكون القطر ١٢٠ جزءا ويكون طول
وتر قوس ١٢٠ جزءا بذلك المقدار قج نه كج فقد علمنا بالتيسير اقدار
هذه الاوتار بذاتها وتبين لنا انه اذا كانت الاوتار معلومة علم بها
بايسر العمل الاوتار التي توتر القسي الباقية من نصف الدائرة لان مربع
الوترين جميعا مثل مربع قطر الدائرة مثاله ان وتر الستة والثلاثين
قد استبان انه لز د نه ومربعه ١٣٧٥ د يد ومربع القطر ١٤٤٠٠
فمربع وتر باقي نصف الدائرة وهو ١٤٤ جزءا الذي هو الباقي من مربع
القطر ١٣٠٢٤ نه مو فطول وتر باقي نصف الدائرة قيد ز لز بالتقريب
بذلك المقدار فكذلك نعلم بالاوتار الباقية المعلومة اوتار القسي التامة
من نصف الدائرة وسنبين فيما يتلو كيف يعلم من هذه الاوتار وجود اوتار
القسي الاجزاء الباقية اذا نحن قدمنا وصف باب كثير المنفعة جدا في هذا العلم

فلتكن دائرة ابجد
فيها سطح ذا اربعة اضلاع
عليه ابجد ونخرج خطي
اج بد ونبين ان سطح اج في
بد يساوي جميع مربع اب في دج واد في بج برهانه ان نجعل زاوية
ابه مثل زاوية دبج فلان زاوية دبج تساوي زاوية ابه فان نحن اشركنا زاوية
هبد فزدناها على كل واحدة منهما تكون زاوية ابد مساوية لزاوية

بجـ وزاوية بدا مساوية لزاوية بجه لان وترهما قوس واحدة فمثلث
ابد مساوي الزوايا لمثلث بجه ولذلك تكون نسبة بج الى جه كنسبة بد الى
دا فمسطح بج في اد مساو لمسطح بد في جه وايضا لان زاوية ابه مساوية
لزاوية دبج وزاوية باه مساوية لزاوية بدج يكون مثلث ابه مساوي
الزوايا لمثلث بجد فنسبة با الى اه كنسبة بد الى دج فمسطح با في دج مساو
لمسطح بد في ها وقد كان تبين ان مسطح بج في اد مساو لمسطح بد في جه
فكل اج في بد مساو لمسطح اب في دج واد في بج وذلك ما اردنا بيانه

وبعد ان قدمنا هذا

نخط نصف دايرة عليها
ابجد على قطر اد ونخرج من
ا وتري اب اج وليكن قدر
كل واحد منهما معلوما
ونخرج وتر بج فاقول
ان وتر بج ايضا معلوم برهانه
انا نخرج وتري بد جد فتبين انهما ايضا معلومان لان كل واحد منهما
وتر لباقي نصف الدايرة ولان في الدايرة ذو اربعة اضلاع عليه ابجد
فمسطح با في جد مع مسطح اد في بج جميعا يساوي مسطح اج في بد ولان
مسطح اج في بد معلوم ومسطح اب في جد معلوم وقطر اد معلوم يكون
وتر بج معلوما فقد استبان انه اذا كانت قوسان معلومتان معلومتا الوترين

[illegible]

أصغر من نسبة زاوية جده إلى زاوية هدا ونسبة خط جه إلى اه كنسبة
وتر جب إلى وتر با ونسبة زاوية جدب إلى زاوية بدا كنسبة قوس جب إلى
قوس با فنسبة وتر جب إلى وتر با اصغر من نسبة قوس جب إلى قوس با
وذلك ما أردنا بيانه ٥

ومن بعد اثباتنا لهذا الشكل
المتقدم نخط دائرة ابجد ونجعل
اب اولاً يوتر من الدائرة قوس
نصف وربع جزء واج يوتر
قوس جزء واحد فلأن نسبة
وتر اج إلى وتر اب اصغر من نسبة
قوس اج إلى قوس اب وقوس اج مثل وثلث قوس اب وقد استبان
أن وتر اب سبع واربعون دقيقة وثمان ثوان بالمقدار الذي به القطر ١٢٠ (ماية وعشرون)
جزءا يكون وتر اج اقل من ا ب ن بذلك المقدار فإن هذا قريب من
مثل وثلث السبع والاربعين الدقيقة والثماني ثوان ه وايضاً في هذه الدائرة
نجعل وتر اب يوتر قوس جزء واحد ووتر اج يوتر قوس جزء ونصف
فعلى مثل ما وصفنا لأن قوس اج مثل ونصف قوس اب يكون وتر اج اقل من
مثل ونصف وتر اب وقد بينا أن وتر اج ا لد يه بالمقدار الذي القطر به
١٢٠ (ماية وعشرون) جزءا فوتر اب اكثر من ا ب ن بذلك المقدار فإن الجزء والاربع والثلاثين
دقيقة والخمس عشرة ثانية هي مثل ونصف للجزء ودقيقتين وخمسين ثانية

فخط اج اذا اقل من مثل وثلث خط اب ا ب ن

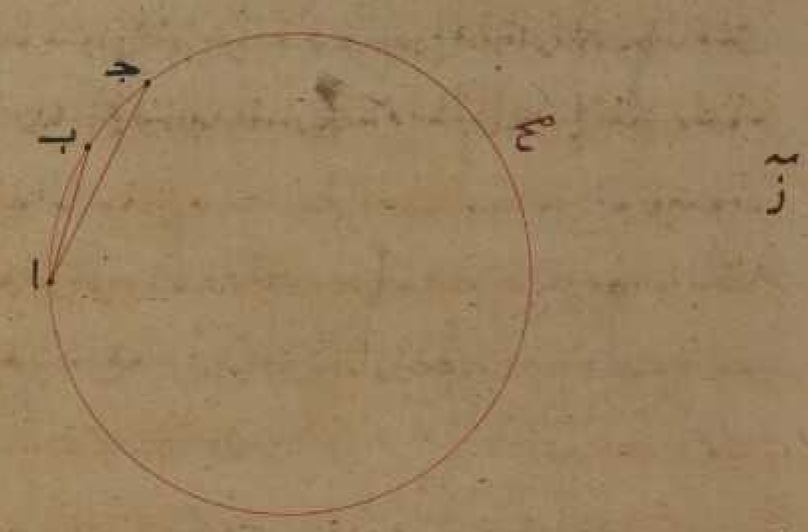
بيان
جزء ودقيقتين وخمسين ثانية

بيان
جزء واحد واربع وثلثون دقيقة وخمس عشرة ثانية

بيان
فوتر اب اكثر من جزء واحد ودقيقتين وخمسين ثانية

فإذا كان وتر الجزء الواحد مرة أقل من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية وأربعين ثالثة ومرة أكثر من جزء ودقيقتين وخمسين ثانية فالأقل والأكثر يقتسمان الأربعين ثالثة فتبين أنه ينبغي لنا أن نجد وتر الجزء الواحد من القوس جزءا واحدا من الوتر ودقيقتين وخمسين ثانية وعشرين ثالثة بالمقدار الذي القطر به ١٢٠ جزءا ولما قد استبان بما ذكرنا يكون وتر قوس نصف جزء قريبا من احدى وثلاثين دقيقة وخمس وعشرين ثانية وبه تم باقي سائر الأوتار التي ذكرنا فيما بين الأوتار المعلومة أما وتر قوس جزءين فنعلمه بتركيب قوس جزء ونصف مع قوس نصف جزء وأما وتر قوس جزءين ونصف فنعلمه من قبل الفضل من فضل قوس ثلاثة أجزاء على قوس نصف جزء وكذلك نعلم اقدار باقي الأوتار وذلك ما أردنا بيانه ٥

ويعرف بنسبة ما تقدم ثانية وتر نصف جزء قريبا من احدى وثلثين دقيقة وخمسا وعشرين ثانية بالتقريب ثلاثة الاول



النوع العاشر في صفة عمل جداول قسي الدائرة وأوتارها

ولذلك وتر قوس بافي نصف الدايرة ومواحد معلوم فقد علمنا انه اذا
كانت قوسان معلومتان معلومتا الوترين كان وتراهما جميعا متصلين
معلوما وبهذا الباب
يستبين لنا انا كلما ركبنا وتر
قوس جزء ونصف مع كل وتر
من الاوتار المعلومة واثبتنا
لكل ما حصل من تركيبهما وترا
في كتابنا في الجداول تصير قسي
تلك الاوتار اذا اضعفت يكون
لكل قوس منها ثلث صحيح وتكون اوتارها كلها معلومة بالحقيقة
وبقي بين كل وترين منها موضعان لوترين فقط حتى نطلب علمهما لانا
جعلنا القسي في جداول كتابنا على تفاضل نصف جزء ولو وجدنا وتر
قوس نصف جزء بالحقيقة لوجدنا به بباب التركيب وباب تفاضل الزبا ذات
اقدار اوتار بقية القسي التي بين الاوتار المعلومة التي ذكرنا بالحقيقة
من حساب خطوط المساحة والتقدير وتممنا بذلك جميع اوتار الدايرة
على تفاضل نصف جزء نصف جزء ولاكنه غير موجود لان وتر قوس
جزء ونصف وان كان معلوما فان وتر ثلثها غير موجود بالحقيقة من
حساب المساحة والتقدير فلنحاول وجود وتر جزء واحد من وتر قوس
جزء ونصف ومن وتر قوس نصف وربع جزء ونضع لذلك بابا وان لم

يكن محيطا بالحقيقة اقدار جميع الأوتار فإنه يمكن أن توجد به أقدار
أوتار صغار القسي حتى لا يغادر من الحقيقة ما لا يحس قدره ونقدم لذلك
ونقول إنه إن خططنا في دايرة وترين مختلفين كانت نسبة الوتر الأطول
إلى الوتر الأقصر أصغر من نسبة قوس الوتر الأطول إلى وتر القوس الأصغر
ولنخط لذلك دايرة عليها ابجد فيها وتران مختلفان أقصرهما اب واطولهما
بج فأقـــــــول إن نسبة وتر بج إلى وتر با أصغر من نسبة قوس بج إلى قوس
با برهانه أن نقسم زاوية ابج بنصفين بخط بد ونخرج خطوط اهج واد وجد
فلأن زاوية ابج قسمت بنصفين بخط بهد يكون خط جد مثل خط اد
وخط جه أطول من خط ها ونخرج من د إلى خط اهج عمود دز يكون خط
اد أطول من خط هد وخط هد أطول من دز تكون الدايرة المخطوطة
على مركز د وببعد ده تقطع اد وتجوز دز فنرسم عليها حهط ونخرج
دز إلى ط فلأن قطاع دهط أعظم من مثلث دهز ومثلث دها أعظم من
قطاع دهح تكون نسبة مثلث دهز إلى مثلث دها أصغر من نسبة قطاع
دهط إلى قطاع دهح ونسبة مثلث دهز إلى مثلث داه كنسبة خط هز إلى خط
ها ونسبة قطاع دهط إلى قطاع دهح كنسبة زاوية زده إلى زاوية هدا
فإذا نسبة خط زه إلى خط ها أصغر من نسبة زاوية زده إلى زاوية هدا
وإذا ركبنا فنسبة خط زا إلى خط ها أصغر من نسبة زاوية زدا إلى زاوية
هدا وتكون نسبة ضعف از وهو جا إلى اه أصغر من نسبة زاوية جدا التي
هي ضعف زاوية ادز إلى زاوية هدا وإذا فصلنا تكون نسبة خط جه إلى ها

أن

أما العلم بأقدار أوتار قسي الدائرة فهذا أبين ما يعمل به وأجمعه ولحاجتنا
إلى معرفة عدد أجزاء الأوتار وأقدارها وأن تكون ميسرة نعمل جداول
في كل جدول خمسة وأربعون سطرا إلى الماية في ذلك من جنس التقدير ونكتب
في الجدول الأول أعداد أجزاء القسي المتفاضلات بنصف جزء نصف جزء
وفي الجدول الثاني عدد أجزاء الأوتار ودقايق الأجزاء وثوانيها التي
توتر القسي حيالها كل وتر حيال قوسه على تجزية قطر الدائرة بماية
وعشرين جزءا وفي الجدول الثالث الجزء من ثلاثين من فضل ما بين كل وترين
من الأوتار التي توتر القسي المتفاضلات بزيادة نصف جزء لكي إذا علمنا حتى تكون
عدد دقايق الحصة الواسطة للدقيقة الواحدة وذلك غير مخالف للحقيقة
في الحس نستطيع أن نعلم بأيسر العمل حصة الدقايق للتي تقع فيما بين
قدرنا بحسب سهولة حصص المقادير التي تقع بين أجزاء النصف
دقيقة إلى ثلاثين دقيقة مما بين كل وترين وما أحسن ما يتبين لنا إذا
شككنا في خطأ يكون في شيء من عدد وتر من الأوتار المكتوبة في
الجداول صواب ذلك من خطايه ونقدر بهذه الأبواب على تقويم ذلك
ومعرفة حقيقته إما بمعرفة الوتر الذي يوتر ضعف
القوس المعلومة المطلوب وترها وإما بمعرفة فضل ما بين القوسين المعلومي
الوترين وإما بمعرفة الخط الذي يوتر تمام نصف
الدايرة ٥

الوسطى

ضعفهم

أما من ضعف القوس المعلوم لها في وترها وأما
من قبل الفضل بينه وبين ضعفه من الأوتار المعطاة
وأما من قبل الخط الذي يوتر القوس الباقية من
نصف الدايرة

النوع الحادي عشر في وضع القسي وأوتارها في الجداول

وهكذا تخطيط الجداول ٥

القسي المتفاضلة بنصف جزء نصف جزء		مقادير الاوتار			الجزء من ثلاثين من فضل ما بين كل وترين وهو حصة قوس دقيقة واحدة من الوتر		
اجزاء	دقائق	اجزاء	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثوالث
—	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	ا	[illegible]

القسي المتفاضلة بنصف جزء نصف جزء		مقادير الاوتار			الجزء من ثلاثين من فضل ما بين كل وترين وهو حصة قوس دقيقة واحدة من الوتر		
اجزاء	دقائق	اجزاء	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثوالث
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

القسي المتفاضلة نصف جزء نصف جزء		مقادير الاوتار			الجزء من الستين من فضل ما بين كل وترين وهو حصة قوس دقيقة واحدة من الوتر		
اجزاء	دقائق	اجزاء	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثوالث
مه	ل	مو	كد	كد	ه	نز	كد
مو	ه	مو	نج	يو	ه	نز	مز
مو	ل	مز	كب	ط	ه	نز	ما
مز	ه	مز	نا	ه	ه	نز	لد
مز	ل	مح	يط	مز	ه	نز	كز
مح	ه	مح	مح	ل	ه	نز	كا
مح	ل	مط	يز	يا	ه	نز	يد
مط	ه	مط	مه	مح	ه	نز	ز
مط	ل	ن	يد	كا	ه	نز	ه
ن	ه	ن	مب	نا	ه	نو	نح
ن	ل	نا	يا	يح	ه	نو	مو
نا	ه	نا	لط	ما	ه	نو	لط
نا	ل	نب	ح	ه	ه	نو	لب
نب	ه	نب	لو	يو	ه	نو	كه
نب	ل	نج	د	كط	ه	نو	يح
نج	ه	نج	لب	لح	ه	نو	يا
نج	ل	ند	ه	مج	ه	نو	د
ند	ه	ند	كح	مد	ه	نه	نه
ند	ل	ند	نو	مب	ه	نه	مح
نه	ه	نه	كد	لو	ه	نه	ما
نه	ل	نه	نب	كو	ه	نه	لد
نو	ه	نو	ك	يب	ه	نه	كه
نو	ل	نو	مز	ند	ه	نه	يز
نز	ه	نز	يه	لج	ه	نه	ط
نز	ل	نز	مج	ح	ه	نه	ا
نح	ه	نح	ي	لط	ه	ند	نح
نح	ل	نح	لح	ه	ه	ند	مه
نط	ه	نط	ه	كز	ه	ند	لز
نط	ل	نط	لب	مه	ه	ند	كط
س	ه	س	ه	ه	ه	ند	كا
س	ل	س	كز	يا	ه	ند	يب
سا	ه	س	ند	يز	ه	نج	د
سا	ل	سا	كا	يط	ه	نج	نو
سب	ه	سا	مح	يز	ه	نج	مز
سب	ل	سب	يه	يج	ه	نج	لط
سج	ه	سب	مب	ه	ه	نج	ل
سج	ل	سج	ح	مه	ه	نج	كب
سد	ه	سج	له	كو	ه	نج	يد
سد	ل	سد	ب	ب	ه	نب	ه
سه	ه	سد	كح	لد	ه	نب	نه
سه	ل	سد	نه	ا	ه	نب	مو
سو	ه	سه	كا	نج	ه	نب	لز
سو	ل	سه	مز	ما	ه	نب	كح
سز	ه	سو	يد	نز	ه	نب	يط
سز	ل	سو	م	ز	ه	نب	ي

القسي المتفاضلة نصف جزء نصف جزء		مقادير الاوتار			الجزء من الستين من فضل ما بين كل وترين وهو حصة قوس دقيقة واحدة من الوتر		
اجزاء	دقائق	اجزاء	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	ثوالث
سح	ه	سز	و	يب	ه	نب	ا
سح	ل	سز	لب	يب	ه	نا	نب
سط	ه	سز	نح	ح	ه	نا	مح
سط	ل	سح	كج	نط	ه	نا	لح
ع	ه	سح	مط	مه	ه	نا	كح
ع	ل	سط	يه	كز	ه	نا	يح
عا	ه	سط	ما	د	ه	نا	يو
عا	ل	ع	و	لز	ه	نا	ه
عب	ه	ع	لب	ج	ه	ن	نه
عب	ل	ع	نز	كه	ه	ن	مه
عج	ه	عا	كب	مه	ه	ن	لو
عج	ل	عا	مز	نو	ه	ن	كو
عد	ه	عب	يج	د	ه	ن	يو
عد	ل	عب	لح	ز	ه	مط	و
عه	ه	عج	ج	ه	ه	مط	نو
عه	ل	عج	كز	نح	ه	مط	مو
عو	ه	عج	نب	مو	ه	مط	لو
عو	ل	عد	يز	كط	ه	مط	كو
عز	ه	عد	مب	ز	ه	مط	يو
عز	ل	عه	و	لط	ه	مط	و
عح	ه	عه	لا	ز	ه	مح	نه
عح	ل	عه	نه	كط	ه	مح	مد
عط	ه	عو	يط	مو	ه	مح	لد
عط	ل	عو	مج	نح	ه	مح	كب
ف	ه	عز	ح	و	ه	مح	يا
ف	ل	عز	لب	ه	ه	مح	ه
فا	ه	عز	نو	ز	ه	مز	مط
فا	ل	عح	يط	نب	ه	مز	لح
فب	ه	عح	مج	لز	ه	مز	كز
فب	ل	عط	ز	يط	ه	مز	يو
فج	ه	عط	لا	نب	ه	مز	ه
فج	ل	عط	ند	كا	ه	مو	نج
فد	ه	ف	يز	مه	ه	مو	ما
فد	ل	ف	ما	ج	ه	مو	كط
فه	ه	فا	د	يه	ه	مو	يز
فه	ل	فا	كز	كب	ه	مو	ه
فو	ه	فا	ن	كد	ه	مه	نج
فو	ل	فب	يج	يط	ه	مه	ما
فز	ه	فب	لو	ط	ه	مه	كط
فز	ل	فب	نح	ند	ه	مه	يز
فح	ه	فج	كا	لب	ه	مه	ه
فح	ل	فج	مد	و	ه	مد	نج
فط	ه	فد	و	لج	ه	مد	ما
فط	ل	فد	كح	نه	ه	مد	كط
ص	ه	فد	نا	ي	ه	مد	يز

وحسن نظامه يمكن أن يكون أما في درك نفسه فهو
الذي ليس يخفى ولا يتغير بل هو أبدي ثابت وذلك هو خاصة العلم الخفي
وأما في درك القسمين الآخرين فليس عونه فيهما بدون أما في الجنس
الإلاهي فهو المطرق السابق إليه لأنه وجده فقط من جنس
ما لا يتغير وجزؤه بلا عمل تقريب الأعراض التي في الأدوار ومرايت
الحركات اللواتي للجواهر الحسية المحركات والمتحركات الأبدية التي
ليس فيها خلاف وأما في الطبيعي فليس عونه أيضا بصغير فإن كلية
خاصة الطبيعة العنصرية إنما ترى وتدرك من انقلاب الحركة السفلة
ولذلك نرى الذي يبلى والذي لا يبلى من حركة الاستقامة والاستدارة
والثقيل والخفيف والفاعل والمفعول بالحركة التي من الوسط ومن التي
إلى الوسط وأيضا في الأفعال ومحاسن الأخلاق المحمودة فليس شيء أكثر
عونا منه لنجد بذ أبصارنا وأفكارنا للنظر فيما يشبه الأفعال الإلاهية
من حسن التقدير والتعديل وقلة الكبر ولأنه يجعل من يتبعه متعشقا
لهذا الجمال السماوي ويدعوا بلزومه العادة الإلاهية والاتصال بها
إلى ما يفيد النفس من حسن الهيئة والتشبيه بتقديرها ونحن نستكلف
أن نزيد في عشق علم الأبدية الثابتة فيما نتلو من كتابنا هذا أما ما قد
تم إدراكه من هذه التعاليم فنتعلمه من المخلصين من أهل هذا العلم
وطالبيه ببحث وعناية ونحرص أن نزيد فيه بقدر ما يمكن أن يزيدنا
الزمان الذي فيما بيننا وبينهم وكل ما ظننا أنه قد استبان ووضح وصح

وهذا العلم أيضا يعين على علم الجنسين الآخرين لأنه يطرق إلى العلم الإلهي أكثر من تطرق سائر العلوم وذلك لأنا بهذا العلم فقط نقدر على الوصول إلى تصور ذلك الفعل الذي يكون
بالحركة ولا يشوب المادة من قبل قربه مما يلزم الجواهر المحسوسة منه الحركة والحركة التي هي دائمة غير متغيرة من الأدوار ونظام الحركات ⊙ وهذا العلم ينفع أيضا في العلم
الطبيعي منفعة عظيمة لأن جل خواص الجوهر العنصري إنما تبين من خاصة حركة النقلة لأنا نعرف أركان الجوهر يفسد أو لا يفسد إذا نظرنا في حركته هل هي على الاستقامة أو
على الاستدارة ونعرف أركان الجرم ثقيلا أو خفيفا أو منفعلا أو فاعلا إذا نظرنا في حركته هل هي إلى الوسط أو من الوسط ⊙ وقد يدعونا أيضا هذا العلم إلى الفضيلة في العمل
والخلق أكثر من جميع العلوم لما يرى في الأجسام السماوية من ثبات الحال وحسن الترتيب والاعتدال وأنه ليس في شيء من أمرها فضل ولا ما يحتاج إليه وتدعونا معرفة هذا الجنس إلى العشق له

ونكتسب النفس بذلك عادة وطبيعة
لمناسبة هذه الحال فنحن نقصد أنما
العشق لهذه الحال الثابتة بتعليمنا
ما قد أدركه من قبلنا من هذا العلم
ممن استقصى الفحص عنه وبأن
نزيد على ذلك ما قد أفادنا الزمان
الذي بيننا وبينهم ونجمع كل ما
قد رأينا أنه قد وضح إلى الغاية
من هذا العلم في كتاب بما يمكن
من الإيجاز وبقدر ما يستطيع
فهمه قليلا ولكي يكون الكتاب
تاما فإنا نضع جميع ما ينتفع
من علم الأجسام السماوية على
النظام الذي ينبغي ولئلا نطول
القول نمر بما استقصى الأوائل
علمه صفحا ونشرح بقدر الطاقة
ما لم يدركه الأوائل أو لم يبلغوا
من إدراكه ما ينبغي ⊙

القسي المتماثلة		مقادير الاوتار			الجزء من ستين من فضل ما بين كل وترين وهو حصة من درجة واحدة من الوتر		
درج	دقائق	درج	دقائق	ثوان	دقائق	ثوان	ثوالث
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

القسي المتماثلة		مقادير الاوتار			الجزء من ستين من فضل ما بين كل وترين وهو حصة من درجة واحدة من الوتر		
درج	دقائق	درج	دقائق	ثوان	دقائق	ثوان	ثوالث
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

عمودا إلى وتر جه وعمود دز فأما زاوية بدز التي قاعدتها نصف قوس بج
فإنها تكون معلومة وكذلك كل مثلث بدز القايم الزاوية معلوم ولأن
نسبة جه إلى هب معلومة ووتر جب معلوم يعلم من ذلك هب ويعلم من
هذا كل خط هبز ولأن
دز معلوم تكون زاوية
هدز من مثلث هدز
القايم الزاوية
معلومة وتعلم زاوية
هدب الباقية فتصير
قوس اب معلومة
وتم بيانه

ومن بعد تقديمنا هذه المقدمات نخط في بسيط كرة

ولتقع عليهما قوسا به جد من الدواير العظام يتقاطعان على ز
ولتكن كل قوس من القسي أصغر من نصف دايرة وليحفظ هذا الاستثنا
في جميع الصور فأقول إن نسبة وتر ضعف قوس جه إلى وتر ضعف
قوس ها تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس جز إلى وتر ضعف قوس
زد ومن نسبة وتر ضعف دب إلى وتر ضعف قوس با برهانه أن نجعل
مركز الكرة ح ونخرج من المركز إلى نقط حيث تقاطعت الدواير
خطوط حب حز حه ونخرج وتر اد وننفذه وننفذ حب الذي هو نصف
القطر حتى يلتقيا على نقطة ط ونخرج خطي جا جد يقطعان خطي حز حه

عَلَى نقطتَيْ كَ لَ فيصيرُ في خطٍّ واحدٍ مُسْتقيم ثلاثُ نُقَطٍ وهي طَ كَ لَ لِلاتّفاق في
سَطْحِ مُثَلَّثِ اجه وَسَطْحِ دائرةِ بزه فَهاذانِ السَّطْحانِ يتقاطعانِ على لكط فإذا
أُخْرِجَ هذا الخطُّ يصيرُ خطَّا طلَ جَ دَ يقطعانِ خطَّي طاجَ آ على نقطتَيْ دَ لَ ويقطع
فيتبيّنُ انّ نسبةَ حلَ إلى لاَ تُولَّفُ مِنْ نسبتَيْنِ مِنْ نسبةِ جَ كَ إلى كَدَ ومِنْ نسبةِ
طَدَ إلى طاَ ولكنّ نسبةَ حلَ إلى لاَ كنسبةِ وترِ ضِعْفِ قوسِ جه إلى وترِ ضِعْفِ
قوسِ هاَ كما قد بيّنّا في الدّائرةِ الأولى مِنَ الأربعِ الدّوائرِ المتقدّمةِ لهذا الشّكلِ
ونسبةُ دطَ إلى طاَ كنسبةِ وترِ ضِعْفِ قوسِ دبَ إلى وترِ ضِعْفِ قوسِ باَ كما بيّنّا
في الدّائرةِ الثّالثةِ مِنَ الأربعِ المتقدّمةِ لهذا الشّكلِ فنسبةُ وترِ ضِعْفِ قوسِ جه
إلى وترِ ضِعْفِ قوسِ هاَ تُولَّفُ مِنْ نسبتَيْنِ مِنْ نسبةِ وترِ ضِعْفِ قوسِ جزَ إلى وترِ
ضِعْفِ قوسِ زدَ ومِنْ نسبةِ وترِ ضِعْفِ قوسِ بدَ إلى وترِ ضِعْفِ قوسِ باَ ٥
ومِمّا قد بيّنّا مِنْ نِسَبِ الخطوطِ في الصّورةِ السّطحيّةِ المتقدّمةِ يتبيّنُ أنّ
نسبةَ وترِ ضِعْفِ قوسِ جاَ إلى وترِ ضِعْفِ قوسِ آه تُولَّفُ مِنْ نسبتَيْنِ مِنْ نسبةِ
وترِ ضِعْفِ قوسِ جدَ إلى وترِ ضِعْفِ قوسِ دزَ ومِنْ نسبةِ وترِ ضِعْفِ قوسِ زبَ إلى
وترِ ضِعْفِ قوسِ به وذلك ما كان ينبغي لنا أنْ نُبيّنَ ٥

الدوآير

وعلى ذلك المثال الذي بيّناه
في رسم الخطوط المستقيمة
في السطح يتبيّن ايضا

ع
في معرفة القسي الفلكية التي بين
دائرة نصف النهار التي تقطع
بين دائرة معدل النهار وبين
دائرة فلك البروج ٥

النوع الثالث عشر في معرفة اقدار القسي التي فيما بين فلك

معدل النهار وبين فلك وسط البروج التي هي الميل ٥ ومن بعد تقديمنا
هذا الباب نبين البرهانات أولا على هذه القسي كما نصف ونمثل ٥ فنخط
الدايرة التي تمر بالقطبين جميعا قطب معدل النهار وقطب وسط فلك
البروج ونرسم عليه ابجد ونخط نصف فلك معدل النهار وعليه اهج ونصف
فلك وسط البروج وعليه بهد وليتقاطعا على نقطة ه وهي نقطة اعتدال
النهار الربيعي وليكن المنقلب الشتوي نقطة ب والمنقلب الصيفي نقطة
د ونجعل قطب معدل النهار نقطة ز من قوس اج ونجعل قوس هح من فلك وسط
البروج ثلاثين جزءا ونخط قوس زحط من فلك عظيم ونطلب معرفة قوس
حط ولا ننا نكره تكرار القول في كل حين نخبر انا اذا ذكرنا في هذا الموضع
وفي كل ما يشبهه ما نبين من اعداد اجزاء القسي او اجزاء الاوتار فانما
نعني باجزاء القسي التي تكون الدايرة العظمى ٣٦٠ جزءا من تلك الاجزاء
ونعني باجزاء الاوتار التي يكون القطر ١٢٠ اجزءا من تلك الاجزاء
فلان في صورة هذه الدواير العظام قوسي طز هب يتقاطعان فيما بين
قوسي از اه على ح تصير نسبة وتر ضعف قوس زا الى وتر ضعف قوس اب
تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس زط الى وتر ضعف قوس طح
ومن نسبة وتر ضعف قوس حه الى وتر ضعف هب وقد علمنا ان ضعف قوس
زا ١٨٠ جزءا ووترها ١٢٠ جزءا وضعف قوس اب يكون على ما قسنا
واتفقنا عليه من نسبة الاحد عشر الى الثلاثة والثمانين مز مب م ويكون

وسط

الاجزا

الاجزا

قوس

مائة وثمانون جزءا ووترها
مائة وعشرون جزءا

سار
سبعة وأربعين واثنين
وأربعين دقيقة وأربعين ثانية

وترها ح لانه وضعف قوس حه ستون جزءا ووتره ستون جزءا وضعف
قوس هب ٨٠ جزءا ووترها ١٢٠ اجزءا فاذا اخذ العنا من نسبة الماية
والعشرين الى الثمانية والاربعين جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس
والخمسين ثانية نسبة الستين الى الماية والعشرين بقي نسبة وتر ضعف قوس
زط الى وتر ضعف قوس طح وهي نسبة ماية وعشرين الى كد يه نز وضعف
قوس زط وهو ٨٠ اجزءا ووترها ١٢٠ اجزءا فالخط الذي يوتر ضعف
قوس طح بتلك الاجزاء كد يه نز ولذلك يكون ضعف قوس طح كج
يط نط وتكون قوس طح بتلك الاجزاء بالتقريب احد عشر جزءا واربعين
دقيقة وايضا نجعل ح ستين جزءا ونقدر ما سوى ذلك في الصورة على
حاله فيصير ضعف قوس حه ١٢٠ اجزءا ووتره قج نه كج فاذا اخذ
العنا من نسبة الماية والعشرين الى الثمانية والاربعين جزءا والاحدى
والثلاثين دقيقة والخمس والخمسين ثانية نسبة الماية والثلاثة اجزاء
والخمس والخمسين دقيقة والثلاث والعشرين ثانية الى الماية والعشرين
بقي نسبة وتر ضعف قوس زط الى وتر ضعف قوس طح وهي نسبة ماية
وعشرين الى مب ا مح ووتر ضعف قوس زط وهو ١٢٠ اجزءا ولذلك
يكون وتر ضعف قوس طح بتلك الاجزاء مب ا مح وضعف قوس طح
يكون ما مه ح وقوس طح بتلك الاجزاء ك ل ط وذلك ما اردنا بيانه
وكذلك نحسب اجزاء القسي ونكتب عددها في جداول تقابل جدول
الربع الذي هو تسعون جزءا ونكتب بحيال كل قوس عدد اجزاء مثلها

وتخطيط الجداول كما سنخط بعد هذا الكلام ∴ فصل جدول الميل وهو هذا

سطور العدد من قبل اوساط البروج		اجزا الميل التي من قبل نصف النهار درجة	دقائق	ثواني
ا ب ج	قعط قعح قعز	ه ه ا	كد مح يب	ه لا مح
د ه و	قعو قعه قعد	ا ا ب	لو [illegible] كه	[illegible] كا ا
ز ح ط	قعج قعب قعا	ب ب ج	مط [illegible]	[illegible]
ي يا يب	قع قسط قسح	ج د د	مط كه	[illegible]
يج يد يه	قسز قسو قسه	ه ه و	[illegible]	[illegible]
يو يز يح	قسد قسج قسب	و و ز	[illegible]	[illegible]
يط ك كا	قسا قس قنط	ز ز ح	[illegible]	[illegible]
كب كج كد	قنح قنز قنو	ط ط ح	مه [illegible]	لب [illegible]
كه كو كز	قنه قند قنج	ط	[illegible]	كه
كح كط ل	قنب قنا قن	ما	م	٥
لا لب لج	قمط قمح قمز			
لد له لو	قمو قمه قمد			
لز لح لط	قمج قمب قما			
م ما مب	قم قلط قلح			
مج مد مه	قلز قلو قله			

سطور العدد من قبل اوساط البروج		اجزا الميل التي من قبل نصف النهار درجة	دقائق	ثواني
مو مز مح	قلد قلج قلب		ه	
مط ن نا	قلا قل قكط	ه		
نب نج ند	قكح قكز قكو	له		
نه نو نز	قكه قكد قكج	ه		
نح نط س	قكب قكا قك	ك	ل	ط
سا سب سج	قيط قيح قيز			
سد سه سو	قيو قيه قيد			
سز سح سط	قيج قيب قيا			
ع عا عب	قي قط قح			
عج عد عه	قز قو قه			
عو عز عح	قد قج قب			
عط ف فا	قا ق صط			
فب فج فد	صح صز صو	~		
فه فو فز	صه صد صج	~		
فح فط ص	صب صا ص	~	نا	ك

النوع الرابع عشر في معرفة أقدار قسي معدل النهار

التي تطلع في الكرة المستقيمة مع قسي فلك البروج المفروضة ∴ ومن
بعد ذلك نبين اعداد اقدار قسي معدل النهار التي تفصلها الدواير
المخطوطة على قطبي معدل النهار وعلى الاجزاء المفروضة من منطقة فلك البروج
وبذلك نعلم في كم زمان من ازمان الساعة المعتدلة تجوز الاجزاء المفروضة
من منطقة فلك البروج دايرة نصف النهار في كل مكان وتجوز افق الكرة المستقيمة
من اجل ان عند ذلك فقط يكون الافق مخطوطا على قطبي معدل النهار
فلنخط الصورة التي قد تقدم بيانها ونفرض اولا قوس ح من فلك
البروج ثلاثين جزءا ونطلب وجود قوس هط من فلك معدل النهار
فعلى مثل ما قدمنا تكون نسبة وتر ضعف قوس زب الى وتر ضعف قوس با
تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس زح الى وتر ضعف قوس طح ومن نسبة
وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف قوس ها وضعف قوس زب ١٣٢ يز ك
ووترها قط مد نح وضعف قوس با مز مب م ووترها مح لا نه
وايضا ضعف قوس زح قنو م ا ووترها قيز لا يه وضعف قوس حط
نح يط نط ووترها كد يه نز فاذا الغينا من نسبة المايه والتسعة
اجزاء والاربع والاربعين دقيقة والثلاث والخمسين ثانية الى الثمانية
والاربعين جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس والخمسين ثانية نسبة
المايه والسبعة عشر جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس عشرة ثانية
الى الاربعة والعشرين جزءا والخمس عشرة دقيقة والسبع والخمسين ثانية

عند الية التي فيما تجوز
اجزا الدايره التي تمر على
اوساط البروج دايرة
نصف النهار في كل موضع
والافق في الكرة حيث هي
منتصبة فان الافق حينيذ
يقع مرسوما على قطبي معدل
النهار تمت الحاشية

وضعف قوس حط ط ثلثة وعشرون جزءا وتسع
عشر دقيقة وتسع وخمسون ثانية ووترها
اربعة وعشرون جزءا وخمس عشرة دقيقة وسبع
وخمسون ثانية تم الحاشية بيان المعجم

تبقى نسبة وتر ضعف قوس ط ه آ الى وتر ضعف قوس ها وتلك هي نسبة
أربعة وخمسين جزءا واثنتين وخمسين دقيقة وست وعشرين ثانية
إلى المائة والسبعة عشر جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس عشرة
ثانية وهي ايضا نسبة ستة وخمسين جزءا ودقيقة واحدة وخمس
وعشرين ثانية إلى مائة وعشرين جزءا وضعف قوس ها آ ١٠ اجزاء
ووترها ١٠ ٢ اجزاء فوتر ضعف قوس ط ه نو آ كه فلذلك يكون ضعف
قوس ط ه بالتقريب نه م وط ه بتلك الأجزاء كز ن ٥ وايضا نجعل
قوس ه ح ستين جزءا ونقربا في مائة الصورة على حاله ويكون ضعف قوس
زح قلح نط مب ووترها قيب كج نو وضعف قوس ح ط ما م ح ووترها
مب آ مح فإذا اخذنا ايضا من نسبة المائة والتسعة الأجزاء والأربع
والأربعين دقيقة والثلاث والخمسين ثانية إلى الثمانية والأربعين جزءا
والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس والخمسين ثانية نسبة المائة والإثني
عشر جزءا والثلاث والعشرين دقيقة والست والخمسين ثانية إلى الإثنين
والأربعين جزءا والدقيقة الواحدة والثمان والأربعين ثانية تبقى نسبة
وتر ضعف كنسبة صه بـ م إلى المائة والاثني عشر جزءا والثلاث
والعشرين دقيقة والست والخمسين ثانية التي هي كنسبة قا كح ك إلى المائة
وعشرين جزءا ووتر ضعف قوس ها مو ٢٠ اجزاء ولذلك يكون ضعف
قوس ط ه قيه كح بالتقريب وقوس ط ه بتلك الاجزاء نز مد
وقد استبان ان الجزء الأول من الاثني عشر جزءا من فلك البروج يساوي

فيكون وتر ضعف قوس ط ه بتلك الاجزاء قا كح ك

زمان طلوعه كز زمن أجزاء
معدل النهار على هذا الوجه
والجزء الثاني من الاثني عشر من
فلك البروج يساوي زمان طلوعه
كط ند من أجزاء معدل النهار
لانه قد استبان انهما جميعا نز
مد وبين ان الجزء الثالث من الاثني
عشر من فلك البروج يساوي زمان طلوعه زمان طلوع الباقي من ربع
معدل النهار وهو لب يو ومن اجل ان زمان طلوع كل ربع الفلك المايل
يساوي زمان طلوع كل ربع معدل النهار اذا كان الطلوع من الدواير
المخطوطة على قطبي معدل النهار وعلى هذا الوجه وبهذا البرهان نعلم
عدد اجزاء قسي معدل النهار التي تطلع مع كل عشرة اجزاء من الفلك
المايل من اجل ان القسي التي هي اقل من عشرة اجزاء ليست تخالف القسي المتفاضلات
بالزيادات المتساويات بكبير شيء ونثبت حصة كل عشرة اجزاء من الفلك
المايل من اجزاء معدل النهار تجوز كل عشرة اجزاء من الفلك المايل خط
فلك نصف النهار في كل موضع وتجوز افق الكرة المستقيمة ونبتدي
بالعشرة الاولى من نقطة معدل النهار فاما العشرة الاولى من فلك
البروج فان حصتها من فلك معدل النهار تسعة ازمان وعشر دقايق
وحصة العشرة الثانية تسعة ازمان وخمس عشرة دقيقة وحصة

لتكون معتبرة حتى نعلم
منها الازمان التي في

الثالثة

أمّا إحكام الاوّل من هاذين الوجهين فنحكمه بالشاقول اذا علق من النقطة
التي تكون في الحلقة على سمت الرؤوس وأرسل حتى يجوز على النقطة التي تقابلها
بتقويمنا الحلقتين بها بشدّهما وتسويتهما حتى يكون خطّ الشاقول على
النقطة التي تقابل نقطة سمت الرؤوس التي منها ابتدأ الجداوه ٥ فأمّا
الوجه الثاني فنحكمه بخطّ مستقيم في السطح الذي يكون العمود قايما
عليه ويكون الخطّ موازيا للخطّ فلك نصف النهار ونحرّك الحلقتين ونميلهما
إلى الناحيتين حتى يصير سطح الحلقتين موازيا لخطّ نصف النهار الذي تحت
خطّ العمود فإذا نصبنا الحلقتين على هذه الصفة قسنا في انصاف النهار
تباعد الشمس في ناحيتي الجنوب والشمال بتحريكنا الحلقة الداخلة إلى
ناحيتي الشمال والجنوب حتى تستظلّ الشظية السفلى كلّها بكلّ ظلّ
العليا فإذا فعلنا ذلك دلّنا طرفا اللسانين على عدد الاجزاء التي هي بعد
مركز الشمس عن سمت رؤوسنا في دائرة نصف النهار في وقت الرصد ونجد
ايضا بدل الحلقتين مقياسا آخر أيسر عملا وأسهل وأقرب مأخذا يعمل لبنة
حجرية او خشبية مربّعة مقتدرة العرض والسمك لتقوم على سطح قاعدتها
على غير اعوجاج ولا ميل ويكون سطح من سطوحها شديد الانبساط
والملوسة والاستواء ونجعل عند زاوية من زوايا هاذا السطح نقطة
نتّخذها مركزا ونخطّ عليها ربع دائرة ونخرج منها خطّين مستقيمين
إلى طرفي الربع المخطوط يحيطان بالزاوية القايمة التي يوترها الربع ونقسم
قوس الربع بتسعين جزءا ونقسم الاجزاء باجزائها ثم نعمل بعد ذلك

ثمّ نعمد بعد ذلك الى احد الخطّين وهو الذي
نصيّره فيما بعد قايما على زوايا قايمة على بسيط
الافق ونصيّره وضعه مما يلي الجنوب فنوتد في
طرفيه وتدين اسطوانيين صغيرين قايمين على زوايا
قايمة منتصبا وبين جميع جوانبهما مهندمين هندا تامّا
واحدا فيكون احدهما على نقطة المركز تعميه في الوسط بكمه
والآخر عند الطرف الأسفل من الخطّ المستقيم

وأمّا الثاني فيجب ان يعمل خطّ نصف النهار في البسيط الذي العمود قايم عليه ووجود ذلك سهل

وقد كان يقع لنا رصد ذلك باستعمال هذا الباب [illegible]

والملاسة

ذلك

عندنا من هذا العلم إلى زماننا هذا الحاضر فنتكلف أن نكتب عليه
كتابا بإيجاز وعلى أكثر ما يمكن من الاختصار وعلى قدر ما نستطيع
أن تفهمه المهرة من أهل العلم بالحساب ولما نريد من إكماله نضع
كل ما يمكن أن ينتفع به ونحتاج إليه من علم السماوية في موضعه
الأخص به وعلى مرتبته ولئلا نطيل الكتاب أما ما صح تقديمه مما
وضعت القدماء فنمره صحيحا فقط وما لم يبلغوا إدراكه أو وضعوه
على غير ما ينبغي فنتكلف عمله والنظر فيه بقدر طاقتنا ○

النوع الثاني في مراتب وجوه [أنواع] هذا العلم

إن أول ما نتقدم من هذا العلم جملة المعرفة بصفة كل الأرض عند
كل السماء وأول ما ينبغي أن نأخذ فيه من أقسامه وأجزائه فيما يتلو
طلب العلم بموضع الفلك المائل ونعني بالفلك المائل فلك البروج ثم
بعلم ما يعرض للمواضع العامرة من الأرض ثم بعد ذلك بالخلاف
الذي بين آفاقها اللازم لها من قبل الميل [العرض] على مراتبها فإنه إذا تقدم
العلم بما ذكرنا كان البحث عما سوى ذلك أسهل سبيلا ○ والثاني
الذي ينبغي أن نأخذ فيه طلب علم الحركة الشمسية والقمرية وما
يعرض فيهما لأنه لا يمكن إدراك العلم بالكواكب وما نريد أن نشرح
من علمها قبل إدراك العلم بهما ومن أجل أن القول على الكواكب
المتحيرة آخر ما ينبغي أن نأخذ فيه على ما يشبه النسق فحق أن نقدم القول
على فلك الكواكب الثابتة ثم نلحق بذلك القول على الكواكب الخمسة

أن أول ما ينبغي أن ننظر فيه في
هذا الكتاب هو النظر في جملة

وَتدين صغيرين مستديرين محروطين متساوين في القدر والغلظ
وتوتدهما في طرفي احد الخطين المستقيمين وهو على سطح الافق وموضعه
من اللبنة الى ناحية الجنوب ونجعل وسط طرف احد الوتدين على وسط
نقطة مركز الربع ووسط طرف الوتد الآخر على وسط النقطة التي في
الطرف الآخر السفلي من الخط ثم نقيم هاذا السطح من سطوح اللبنة وهو الذي
فيه هذا الخط على الخط المخطوط في الارض الموازي لخط نصف النهار
ليكون هذا السطح موازيا لسطح دايرة نصف النهار ونجعل الخط الذي فيما
بين الوتدين موزونا بالشاقول قايما على سطح الافق على زوايا قايمة
ونثبته بمثله بما يسنده حتى يقع عليه الخيط الذي ينزل بالشاقول من
الوتد الأعلى الى الوتد الاسفل ثم نقيس في انصاف النهار ظل الوتد
الأعلى الذي في المركز ونجعل تحت الربع المخطوط شيئا ليكون موضع
الظل اشد تبيينا وننظر وسط الظل على اي اجزاء الربع يقع وبذلك
نستدل على ممر الشمس في دايرة نصف النهار في العرض فبهاذه القياسات
سيما ما امتحناه منها في الانقلابين انفسهما في ادوار كثيرة في الاجزاء التي
هي واحدة بعينها من دايرة نصف النهار في الانقلابات الصيفية
والشتوية بان جعلنا الاستدلال في اكثر الامر من النقطة التي على سمت
الرؤوس وجدنا أبعد بعد في الشمال الى أبعد بعد في الجنوب وهي القوس التي بين
المنقلبين تكون أبدا سبعة واربعين جزءا واكثر من ثلثي جزء واقل
من نصف وربع جزء وتوافق هذا القياس القياس الذي قاس ارطوسثانس

القايم منهما على زوايا قايمة

ثم نقيم هذا الجانب المرسوم من اللبنة موازيا لخط نصف النهار المخرج في البسيط
الموضوع حتى يكون هو ايضا موازيا في وضعه لبسيط دايرة نصف النهار
ثم نجعل الخط الذي بين الوتدين بشاقول يمر بهما قايما بالحقيقة على زوايا قايمة
على بسيط الافق غير مايل عنه بان نضع تحت اللبنة اشيا لطيفة تقومها وتصلح
الخلل فيها ثم كنا نرصد على ذلك الا[illegible] في انصاف النهار الظل الذي يحدث من الوتد
الذي عند المركز بان نضع شيئا عند القوس المرسومة ليكون موضع الظل ابين ثم نعلم على
وسطه وناخذ الجزء الذي يقع عليه من قوس الدايرة فنستدل به على ممر الشمس في العرض على دايرة نصف النهار

القوس التي بين

الحكيم الذي به عمل ابن خسرو وذلك أن بين المنقلبين تكون قريبا من أحد عشر
جزءا بالمقدار الذي به تكون دايرة نصف النهار ثلثمائة وثمانين جزءا
وقد يستعمل هذا القياس ادراك ميل المواضع التي نقيس فيها وذلك بأن
نأخذ القوس التي بين النقطة التي فيما بين هاذين البعدين التي تكون في دايرة
معدل النهار وبين النقطة التي على سمت الرؤوس التي تستبين أنها مثل بعد
كل واحد من القطبين من الأفق ولانه يتلو بعد هذا أن نبين
عدد أجزاء أقدار القسي اللواتي من الدواير العظام المخطوطة على
قطبي معدل النهار وهي القسي التي فيما بين دايرة معدل النهار وبين دايرة
وسط البروج ينبغي أن نقدم أبوابا قليلة نافعة أبين بها كثيرا من علم
البرهانات الكرية على أيسر ما يمكن وأحكمه ٥ فنخط خطي

فلك

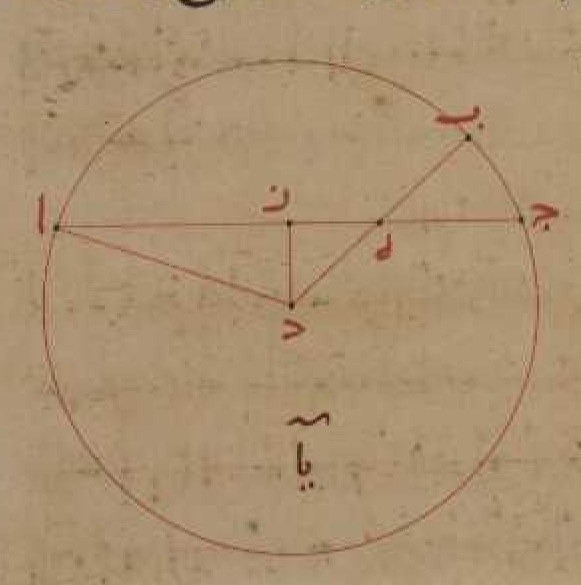
اب اج ونخرج فيما بينهما خطي به جد يتقاطعان على ز فأقول
إن نسبة جا إلى ها مؤلفة من نسبتين من نسبة جد إلى دز ومن نسبة زب
إلى به برهانه أن نخرج من ه خط هح يوازي جد فلأن هح و
جد متوازيان تصير نسبة جا إلى اه كنسبة جد إلى هح ونجعل
خط زد وسطا بين جد وهح فتبين أن نسبة جد إلى هح مؤلفة من
نسبتين من نسبة جد إلى دز ومن نسبة دز إلى هح وكذلك نسبة جا
إلى اه مؤلفة من نسبة جد إلى دز ومن نسبة دز إلى هح ولكن نسبة
دز إلى هح كنسبة زب إلى به لأن خطي هح زد متوازيان فنسبة جا
إلى اه أيضا مؤلفة من نسبتين من نسبة جد إلى دز ومن نسبة زب إلى به

وذلك ما كان ينبغي لنا أن نبين ٥

وكذلك يستبين أيضا على جهة التفصيل
أن نسبة جه إلى ها مؤلفة من نسبتين من نسبة جز
إلى زد ومن نسبة دب إلى با برهانه أن نخرج
اح يوازي هز ونخرج جزد إلى ح فلان خطي
اح هز متوازيان تصير نسبة جه إلى ها كنسبة جز إلى زح ونجعل دز
وسطا بين جز وزح فيستبين أن نسبة جز إلى زح مؤلفة من نسبتين
من نسبة جز إلى زد ومن نسبة زد إلى زح ولكن نسبة زد إلى زح هي نسبة
دب إلى با لان خطي با زح يقعان على خطي اح هب المتوازيين فنسبة جز
إلى زح مؤلفة من نسبتين من نسبة جز إلى زد ومن نسبة
بد إلى با ولكن نسبة جه إلى ها كنسبة جز إلى زح
فنسبة جه إلى ها مؤلفة من نسبتين من نسبة جز
إلى زد ومن نسبة دب إلى با وذلك ما كان ينبغي
لنا أن نبين ٥

وأيضا نخط دائرة عليها ابج على مركز د ونفصل من الدائرة قوسي
اب بج ونجعل كل واحدة منهما أصغر من نصف دائرة وكذلك كل قوس
نفصل فيما يتلو فليحفظ هذا الاستثناء فيها ونخرج خطي اج دب
يتقاطعان على ه فأقول إن نسبة اه إلى هج كنسبة وتر ضعف قوس اب
إلى وتر ضعف قوس بج برهانه أن نخرج عمودين من نقطتي اج إلى خط

زب وهما از جح متوازيان ووقع عليهما خط ابج تكون نسبة از الى جح
كنسبة اه الى هج ولكن نسبة از الى جح كنسبة وتر ضعف قوس اب الى
وتر ضعف قوس بج لان كل واحدة نصف ضعفها
فنسبة اه الى هج كنسبة
وتر ضعف قوس اب الى وتر ضعف
قوس بج وذلك ما اردنا ان نبين
ويتبع ذلك انه اذا كانت
قوس اج كلها معلومة ونسبة
وتر ضعف قوس اب الى وتر ضعف
قوس بج معلومة ان تكون كل واحدة من قوسي اب بج معلومة برهانه
ان نعيد الصورة ونخرج خط اد ونخرج من د عمودا الى خط ابج وهو
دز فلانه اذا كانت قوس اج معلومة تكون زاوية ادز التي قاعدتها نصف
القوس معلومة ويكون كل
مثلث ادز معلوما وبين انه اذا
كان كل وتر اج معلوما وقد
ثبت ان نسبة اه الى هج كنسبة
وتر ضعف قوس اب الى وتر ضعف
قوس بج ان يكون خط اه معلوما
وبعد ذلك نعلم زه ومن اجل ان



دز معلوم نعلم من ذلك زاوية هدز من مثلث هدز القايم الزاوية لان
كل مثلث قايم الزاوية معلوم الاضلاع فان زاويتيه الباقيتين معلومتان
بما تقدم في الجداول من وضع حصة كل وتر من القوس فنعلم كل زاوية
ادب ومن ذلك نعلم قوس اب ونعلم قوس بج الباقية من قوس اج وتم بيانه
وايضا نخط دايرة عليها ابج على مركز د ولتكن كل واحدة من
قوسي اب بج اصغر من نصف دايرة وكذلك كل قوس نفصل فيما يتلو
تكون اقل من نصف دايرة ونخرج خطي اد بج ونخرجهما حتى يلتقيا
على ه فاقول ان نسبة جه الى هب كنسبة وتر ضعف اج الى وتر ضعف
قوس اب برهانه يشبه الاول ان نخرج الى خط اد عمودين من ب
ومن ج وهما بز جح فلانهما متوازيان تكون نسبة جه الى هب كنسبة
جح الى بز ولذلك تكون
نسبة جه الى هب كنسبة
وتر ضعف قوس اج الى
وتر ضعف قوس اب وتم
بيانه ٥
ويتبع ذلك انه اذا
كانت قوس جب فقط معلومة
وكانت نسبة وتر ضعف قوس اج الى وتر ضعف قوس اب معلومة علمت
قوس اب برهانه ان نخرج من نقطة د في مثل هذه الصورة ايضا

قوس

العشرة الثالثة تسعة ازمان وخمس وعشرون دقيقة فاذا جمعت حصص
عشرات الجزء الاول من الاثني عشر كانت سبعة وعشرين زمانا وخمسين
دقيقة وحصة العشرة الرابعة تسعة ازمان واربعون دقيقة وحصة
العشرة الخامسة تسعة ازمان وثمان وخمسون دقيقة وحصة العشرة السادسة
عشرة ازمان وست عشرة دقيقة فاذا جمعت حصص عشرات الجزء الثاني
من الفلك المايل كان تسعة وعشرين زمانا واربعا وخمسين دقيقة
وحصة العشرة السابعة عشرة ازمان واربع وثلثون دقيقة وحصة
العشرة الثامنة عشرة ازمان وسبع واربعون دقيقة وحصة العشرة
التاسعة عشرة ازمان وخمس وخمسون دقيقة فلذلك ايضا اذا جمعت
حصص عشرات الجزء الثالث من الاثني عشر التي تلي نقطة المنقلب كانت
اثنين وثلاثين زمانا وست عشرة دقيقة وتكون حصة التسعين التي هي
كل الربع يتفق ان تكون تسعين زمانا ومن هنالك يستبين ان بقية الارباع
كذلك تكون لانه يلزم كل ربع من الارباع ما يلزم الآخر من اجل ان
فلك معدل النهار قايم على افق اهل الكرة المستقيمة غير مايل ٥

كمل القول الاول من كتاب المجسطي بحمد الله تعلى وحسن
عونه وصلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما كثيرا

حاشية
وقد تبين من ذلك ان الترتيب متساو في الارباع
ايضا وهو هذا الترتيب بعينه اذ كان
ما يلزم في كل ربع من الارباع هو ما
[illegible]
[illegible]
غير مايل على الافق

التي تسمى المتحيرات ونتكلف أن نبين كل واحد مما ذكرنا باتخاذنا لوجوه الالات والمقاييس بالأسباب الظاهرة الواضحة التي لا يشك فيها مما صنعه القدماء وفيما لحق من بعدهم كالأساس والمبادي ونبني عليها كل ما يتبعها بطرقات البرهانات المساحية ٥

النوع الثالث كيف يعلم أن حركة السماء كرية

أما جملة ما ينبغي أن تقدم من الخبر فهو ما نذكره لخبر أن السماء كرية وحركتها كرية وأن شكل الأرض أيضا مع جميع أجزائها كري في الحس وموضعها في وسط كل السماء شبه المركز وأنها في العظم والبعد كالنقطة عند فلك النجوم الثابتة وأنه ليست لها حركة انتقال وسنقدم القليل من القول بالبرهان على كل واحد مما ذكرنا للتذكرة إن أول تفكر القدما فيما ذكرناه إنما كان مما نذكر من القياس كانوا يرون الشمس والقمر وساير النجوم متحركات أبدا من المشرق إلى المغرب على أفلاك موازية بعضها لبعض تبدو من أخفض السفل وترتفع قليلا قليلا إلى أرفع العلو كأنها ترتفع من الأرض ثم تهبط بعد ذلك بتقدير واحد إلى أخفض السفل حتى كأنها أيضا تقع في الأرض وتغيب فيها ثم تمكث بعد ذلك زمانا يسيرا خفية غايبة عنا ثم تشرق أيضا وتغرب كأنه ابتداء آخر وكانوا يجدون هذه الأزمان التي تحركها من المشارق إلى المغارب ومن المغارب إلى المشارق متكافيات بالتقدير وكان أكثر ما قاد

باستعمالنا — لبطلميوس — صدقته — متعرفي المبادي — الهندسية — تبدوا — تطلع — من الطلوع الى الغروب — الغروب الى الطلوع — يريد أن الاجرام السماوية تظهر بالحيل من التفركاتها عليه دوائر متوازية — أن السماء كرية وان حركتها كرية — ما ذكر في النوع الثالث ... — ومن موضع الطلوع والغروب — يتخيل الاول ... واحد

أفكارهم إلى إثبات الشكل الكري دوران النجوم الأبدية الظهور التي ترى فيه دوائر مستديرات على مركز واحد فبالاضطرار يجب أن تكون تلك النقطة التي هي المركز قطبا للكرة السماوية وكانوا يرون ما كان من النجوم أكثر قربا إلى النقطة تدور في دوائر صغار وما كان منها أكثر بعدا تدور في دوائر عظام بقدر القرب والبعد حتى ينتهي البعد إلى ما يغيب وما يغيب منها ما كان أقرب إلى الأبدية الظهور كان أقل مكثا في الغيبة وما كان أبعد كان أكثر مكثا بقدر قربه وبعده فهذا وشبهه فقط كان أول ما سدد آراءهم وأثبت في أفكارهم أن شكل السماء كري ومن بعد ذلك فيما يتبع هذا من الدلايل على ذلك فقد نرى أن كل ما يرى فيها من الأمور الظاهرة تدل على خلاف ما هي عليه آراء المخالفين وذلك أنا نهب أن إنسانا قال إن حركة النجوم بالاستقامة إلى ما لا نهاية له كما قد ظن بعض الناس فنستطيع أن نقول إن كان كذلك فبأي الوجوه يمكن أن يرى كل واحد منها في كل يوم طالعا علينا من مطلع واحد كيف أمكن أن رجعت إلى مطالعها وحركتها بالاستقامة إلى ما لا نهاية له وكيف إن كانت ترجع بالاستقامة لا ترى راجعة وكيف لا يغيرها البعد فينتقص من نورها وعظمها قليلا قليلا بل قد نرى خلاف ذلك إنها تعظم عند غروبها ثم تنتقص قطعا قطعا كأنها تنقطع بسطح الأفق وما قد قيل أيضا من أنها تستسرج من الأرض ثم من بعد ذلك تطفأ فيها فتبين أن هذا القول أعظم ما يكون من الجهل وإن نحن

الحركة الكرية

الأرض

لا يشبه بعضها بعضا ونجد السماوية اللطيفة المتشابهة الاجزاء
الدائمة بحال واحدة التي في الاثير فطرت على الكرية لانها لو كانت
بسيطة او طبيعية لم تكن يراها كل من يراها في وقت واحد ومن
نواح مختلفة من الارض مستديرة فمن اجل ذلك ينبغي ان يكون الاثير
المحيط بها شبيها بها اذ هو في طبعه كريا ولان اجزاءه متشابهة تكون
حركته مستديرة باستواء ٥

النوع الرابع ما الدليل على ان الارض كرية ٥

ويتبين لنا ان الارض مع جميع اجزائها كرية الشكل في الحس انا نرى
الشمس والقمر وساير النجوم ليست تشرق وتغرب في كل موضع في وقت
واحد وانما تشرق وتغرب ابدا على اهل المشارق اولا وآخرا على اهل
المغارب نعلم ذلك لانا نجد المحاسبات الكسوفية ولا سيما القمرية
التي تكون في وقت واحد مكتوبة في كتب من قاسها من القدماء في ساعات
مختلفة غير متساوية تبتدئ كلها من نصف النهار ونجد ابدا الساعات
اللواتي في كتب المشرقيين ممن قاس من القدماء اكثر من اللواتي في
كتب المغربيين ولانا نجد ايضا اختلاف ما بين الساعات بقدر ابعاد
ما بين المواضع فحولنا ان نظن بسيط الارض كريا لان هذا لم يكن
ليعرض لو لم تكن الارض كرية لان حدبتها التي من جميع اجزائها
الشبيهة بعضها ببعض هي التي تستر النور فيكون الظلام ثم يظهر
بالزيادة والنقصان فيما بين اجزائها بتقدير واحد ولو كان شكل

الأرض غير كري لم يكن كذلك وتستطيع أن تعلم ذلك مما أقول
لو كانت الأرض مقعرة لكانت نرى النجوم تشرق أبدا على المغربيين
ولو كانت مسطوحة لكانت تشرق على جميع أهل الأرض في وقت واحد
ولو كانت مثلثة أو مربعة أو شكلا آخر من الأشكال الكثيرة الزوايا
لكانت النجوم أيضا تشرق في وقت واحد على جميع من يسكن في السطح
الواحد وعلى الخط الواحد المستقيم وليس يرى شيء من ذلك وليست
أيضا مستطيلة التدوير بسيط استدارتها إلى المشرق والمغرب
وسطحا طرفيها إلى قطبي العالم كما ظن ذلك قوم أنه أشبه بالحق
لأنها لو كانت كذلك لم يكن أحد ممن يسكن على حدبتها يرى شيئا
من النجوم الأبدية الظهور وكانت النجوم كلها تشرق وتغرب أبدا
على جميع الناس غير نجوم ما متساوية البعد من كل واحد من القطبين
فإنها كانت تكون عند جميع الناس أبدية الخفا وقد نرى أنا كلما
سرنا إلى ناحية الشمال فيستبين لنا بقدر ما نسيره حدبة الأرض في
نواحي جوانب الأرض أنها كرية وكذلك أيضا إذا نحن سرنا في الماء
إلى جبال ومواضع شامخة مشرفة من أي الآفاق وإلى أيها نرى
عظم أقدارها تزيد قليلا قليلا كأنها تطلع من البحر وكأنها
كانت راسبة قبل ذلك فيستبين لنا أن ذلك من قبل حدبة بسيط الماء
فهذا كله دليل على أن الأرض والماء أيضا كريان ٥

النوع الخامس من الدليل على أن الأرض في وسط السماء

النوع الخامس في أن الأرض في وسط السماء

ومن بعد علمنا بهذا إن اردنا أن نعلم موضع الأرض وجدنا انه إنما
يكون ما ظهر لنا فيها كما نرى وجد إذا الحق أثبتنا موضعها
في وسط السماء كالمركز في الكرة فقط لانه إن لم تكن كذلك فلا
محالة ان تكون الارض إما خارجة من السهم متساوية البعد من كل واحد
من القطبين وإما ثابتة على السهم مائلة إلى احد القطبين وإما ان لا تكون
على السهم ولا يكون بعدها من القطبين سواء والذي يرد قول من
ادعى أن موضعها هو الاول من الثلاثة فهو ما نصف إن توهمناها
صاعدة بناس إلى فوقهم أو هابطة بهم إلى تحتهم عن الوسط فقد
يلزمهم إذا كانوا في الفلك المستقيم الا يكون عندهم استواء الليل
والنهار ابدا لان الأفق يفصل ما فوق الارض وما تحتها من السماء بغير
استواء حينئذ وإذا كانوا في الفلك المائل يلزمهم إما الا يكون
عندهم استواء الليل والنهار البتة وإما ان لا يكون في المجاز الواسط
بين المنقلب الصيفي والمنقلب الشتوي لانه يكون اضطرارا هذان
البعدان مختلفين غير متساويين لان الفلك الذي يقطعه الأفق بنصفين
ليس هو الاعظم من الافلاك التي تدار على قطبي حركة الكل الذي
يسمى معدل النهار وإنما هو واحد من الافلاك التي توازيه إما
من التي في الشمال منه وإما من التي في الجنوب وقد ثبت عند جميع الناس
ان هذين البعدين متساويان في كل موضع بما علموا من مساواة زيادة
النهار الأطول وهو الذي يكون فيه الانقلاب الصيفي على النهار المعتدل

الروس واما الى ناحية الشمال منها فليكونا اولا الى ناحية الجنوب ونخط
قطعة من فلك نصف النهار عليها ا ب ج د وسمت الروس منها نقطة ج
وقطب معدل النهار نقطة د وخط قطعتين من فلك البروج عليهما
اهز ح ط ويكون بعد نقطة ه ونقطة ح من ا ب ج د الى فلك نصف النهار
من ناحيتيه بقوسين متساويتين من الخط الموازي لمعدل النهار ونخط
ايضا على هذه النقطة قطعا من افلاك عظام اما على ج فجه وجح واما
على د فده وذح فمن اجل ما قد منا لان نقطتي ه ح مخطوط عليهما مواز
واحد تكون القوسان اللتان منه على جنبتي فلك نصف النهار متساويتين
ويكون المثلثان متساويي الاضلاع والزوايا مثلث ج د ه ومثلث ج د ح
ويكون جه يساوي جح واقول ان الزاويتين اللتين من جهز ومن
حجب تعادلان مثل زاوية دهز لان زاوية دهز مثل زاوية حجب وجهد
مساوية لزاوية دجح فجميع اللتين من جهد كلها والتي من حجب يساويان
اللتين من دهز ومن دحب وذلك ما اردنا بيانه

ونخط ايضا تلك القطع

من الافلاك الموضوعة في
الصورة وتكون نقطتا ا ب
متمايلي الشمال من نقطة ج
فاقول ان ذلك كذلك يعرض
اعني ان الزاويتين جميعا اللتين من كه ز ومن لحب مساويتان للتي

عند الافاق واما عند فلك نصف النهار

واما من طول نهار يوم وليلة الى مثله ولا نعتد من فلك البروج غيرهما فانه ان نظرنا في الوجه الطبيعي فانه لا نجد ابتداء ولا عودة اخص من ابتداء خروج هواء زمان الى مثله كابتداء حركة الشمس من الانقلاب الى ان تعود الى مثله ولا مبادي اخر الا المبادي التي بها تنفصل كل زمان من غيره من الازمنة الاربعة ٥ ومع ذلك فان الادوار التي تكون ابتدااتها وعوداتها من مقارنة الشمس لبعض الكواكب الثابتة ليست في الصحة كهذه ولا نرى الاعتماد عليها لغير سبب واكبر ذلك ان فلكها يتحرك في السماء حركة انتقال على توالي البروج بتقدير فاذ هذا هكذا فليس شي يمنع قايلا ان يقول ايضا ان طول زمان سنة الشمس مثلا اقول هو الزمان الذي فيه تلحق الشمس زحلا او واحدا من الكواكب المتحيرة حتى تعود اليه فتكون ازمنة سنة الشمس كثيرة مختلفة ولذلك نرى انه ينبغي ان نقول ان زمان سنة الشمس انما يوجد بالرصد من بعض فصول الازمنة الاربعة في كثير من الادوار وطول من الزمان وبمثل هذا الابتداء الذي ذكرنا بالرصد في ارصاد متواترة نخير ابرخس ونحاول نحن ان نبين ما نجاز بمثل هذا الابتداء الذي ذكرنا بالرصد في ارصاد كثيرة متواترة ان هذا ليس بكبير والذي ايقننا وقوى عندنا ان هذه الازمان غير مختلفة الذي تولينا نحن بالارصاد المتواترة بالالات من فصول الازمنة الاربعة فانا لم نجد فيها كبير اختلاف يكون بينه

اولى من فصل الى مثله

الموجود صح

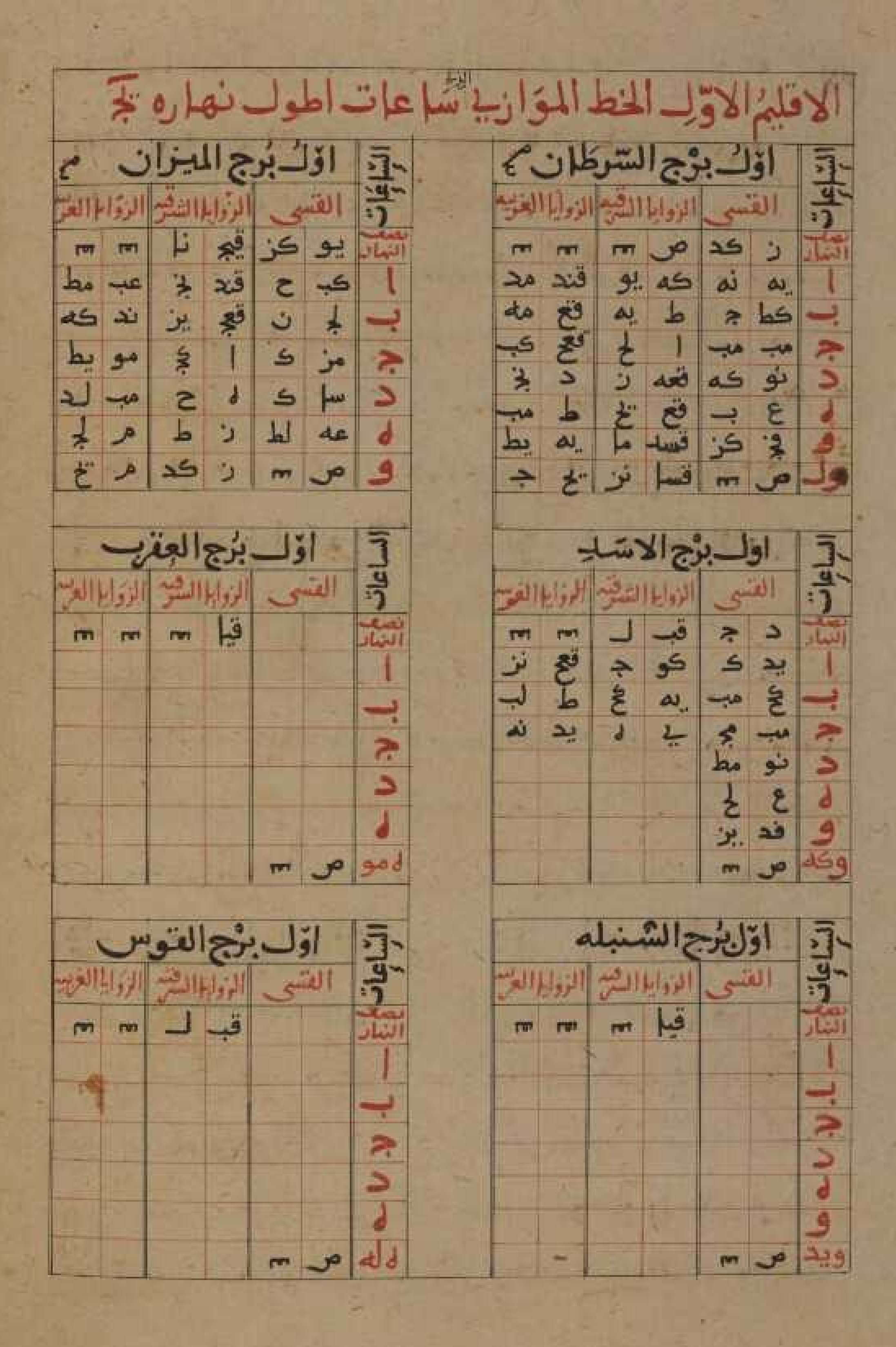
وبين فضلة الربع يوم الا انه قد يمكن انه ربما كان الخطأ القليل من قبل
صنعة الالات او من قبل نصبها واذا قسنا ما قال ابرخس ونظرنا
فيه كان خطأ الاختلاف من قبل الرصد فان ابرخس قد اقر فيما وضع على
انتقال نقطتي الانقلاب على احق ما اخذ في سنين متوالية ان اختلاف
ما بينهما ليس له قدر يضر في فصول زمان السنة وقال في كتابه
كما اخبر قال سنبين من قبل هذه الارصاد ان اختلاف ما بين ازمان
سني الشمس اقل من القليل التي يدوها من نقط فصول الازمان الاربعة
فليس بمستنكر ان يذهب علي وعلى ارشميد سني الرصد والتوهم قدر
ربع يوم وقد نستطيع ان نعلم حقيقة اختلاف ادوار الشمس
من الارصاد بحلقة النحاس المنصوبة في الرواق المربع بالاسكندرية
الذي تدل على اليوم المعتدل في الوقت الذي يتم فيه خروج ضوء
الشمس في باطن الحلقة من احدى الجهتين ويبتدي دخول ضوء الشمس
في باطن الحلقة من الجهة الاخرى ثم بعد ذلك نذكر اولا ازمان
الاعتدال الخريفية التي رصدناها على احق حقيقتها اما الرصد
الذي كان في السنة السابعة عشر من الدور الثالث من سني فلس في
شهر ماسوري من شهور القبط في ثلاثين يوما منه عند مغيب الشمس
ثم من بعد ثلاث سنين في سنة عشرين من اول يوم من الايام اللواحق
الخمسة في اول النهار وكان ينبغي ان يكون في نصف النهار ليكون
الاختلاف بربع يوم ومن بعد سنة في سنة احدى وعشرين في الساعة

في السنين صح

النوع الثالث عشر في وضع جداول هذه القسي والزوايا اما وجود معرفة ما بقي من الزوايا والقسي فهو على هذه الجهة التي قد بيناها ولكي يسهل علينا وجودها عند الحاجة اليها نتخذ لها جداول ونبتدئ من الاقليم الاول الذي طول نهاره الاطول ثلاث عشرة ساعة معدلة وننتهي الى الاقليم والخط الموازي الذي طول نهاره الأطول ست عشرة ساعة معتدلة ونصير تفاضل ما بين الاقليم والخطوط المتوازية نصف ساعة ايضا على ما صيرناها في المطالع وتفاضل اجزاء فلك البروج ببرج برج وتفاضل المواضع التي عن جنبتي فلك نصف النهار الى المشرق والى المغرب بساعة واحدة معتدلة ونعمل لذلك جدولا لكل اقليم ولكل برج ونرسم اما في السطر الأول معدد الساعات المعتدلات التي هي البعد من فلك نصف النهار الى المشرق والى المغرب واما في السطور الثواني فاقدار القسي التي من سمت الروس الى راس البرج المفروض كما ذكرنا واما في السطور الثوالث والروابع فاقدار الزوايا الحادثات من مواضع القاطع على جهة ما ذكرنا اما السطور الثوالث فهي للزوايا الحادثات في المواضع مما يلي المشرق من فلك نصف النهار واما السطور الروابع فللزوايا الحادثات في المواضع مما يلي المغرب من فلك نصف النهار كما قد حددناها ولنذكر ما قد وصفنا ان من الزاويتين اللتين من قطع فلك البروج على تواليها انما ناخذ ابدا الزاوية الشمالية منها فنبين في كل واحدة منها قدرها بالمقدار الذي به تكون الزاوية القايمة تسعين جزءا وهكذا تخطيط الجداول

والخطوط المتوازية

السطور



الاقليم الاول الخط الموازي ساعات اطول نهاره يج

اول برج السرطان

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	ز	كد	ص	ــ	ــ	ــ
ا	يه	نه	كه	يو	قند	مد
ب	كط	ج	ط	يه	قع	مه
ج	مب	مب	ا	لح	قعح	كب
د	نو	كه	قعه	ز	د	يج
ه	ع	ب	قع	نح	ط	مب
و	فج	كز	قسد	ما	يه	يط
ول	ص	ــ	قسا	نز	نح	ج

اول برج الميزان

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	يو	كز	قيج	نا	ــ	ــ
ا	كب	ح	قند	يج	عب	مط
ب	لج	ن	قيج	يز	ند	كه
ج	مز	ك	ا	يج	مو	يط
د	سا	ك	ه	ح	مب	لد
ه	عه	لط	ز	ط	م	لج
و	ص	ــ	ز	كد	م	نح

اول برج الاسد

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	د	ج	قب	ل	ــ	ــ
ا	يد	ك	كو	ج	قع	نز
ب	كح	مب	يه	كح	ط	لب
ج	مب	مج	يب	ه	يد	نه
د	نو	مط				
ه	ع	لح				
و	فد	يز				
و كه	ص	ــ				

اول برج العقرب

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار			قيا	ــ	ــ	ــ
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
ه مو	ص	ــ				

اول برج السنبله

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار			قيا	ــ	ــ	ــ
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
و						
و يد	ص	ــ			ـ	

اول برج القوس

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار			قب	ل	ــ	ــ
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
ه له	ص	ــ				

عرضه يو كز وهو يمر على جزيرة مروش ويقال لها ايضا ماروى

اول برج الجدى

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	م	كح				
ا	مب	يد				
ب	مط	مج				
ج	نط	له				
د	عا	ل				
ه	فج	لا				
ه ل	ص	—				

اول برج الحمل

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	بو	كز	سو	ط	—	—
ا	كب	ح	قز	يا	كه	ز
ب	لج	ن	قكه	له	و	مج
ج	مز	ك	قلج	ما	قح	لز
د	سا	ك	قلز	كو	قعد	نب
ه	عه	لط	قلط	كز	قعب	نا
و	ص	—	قلط	مب	قعب	له

اول برج الدلو

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
ه له						

اوّل برج الثور

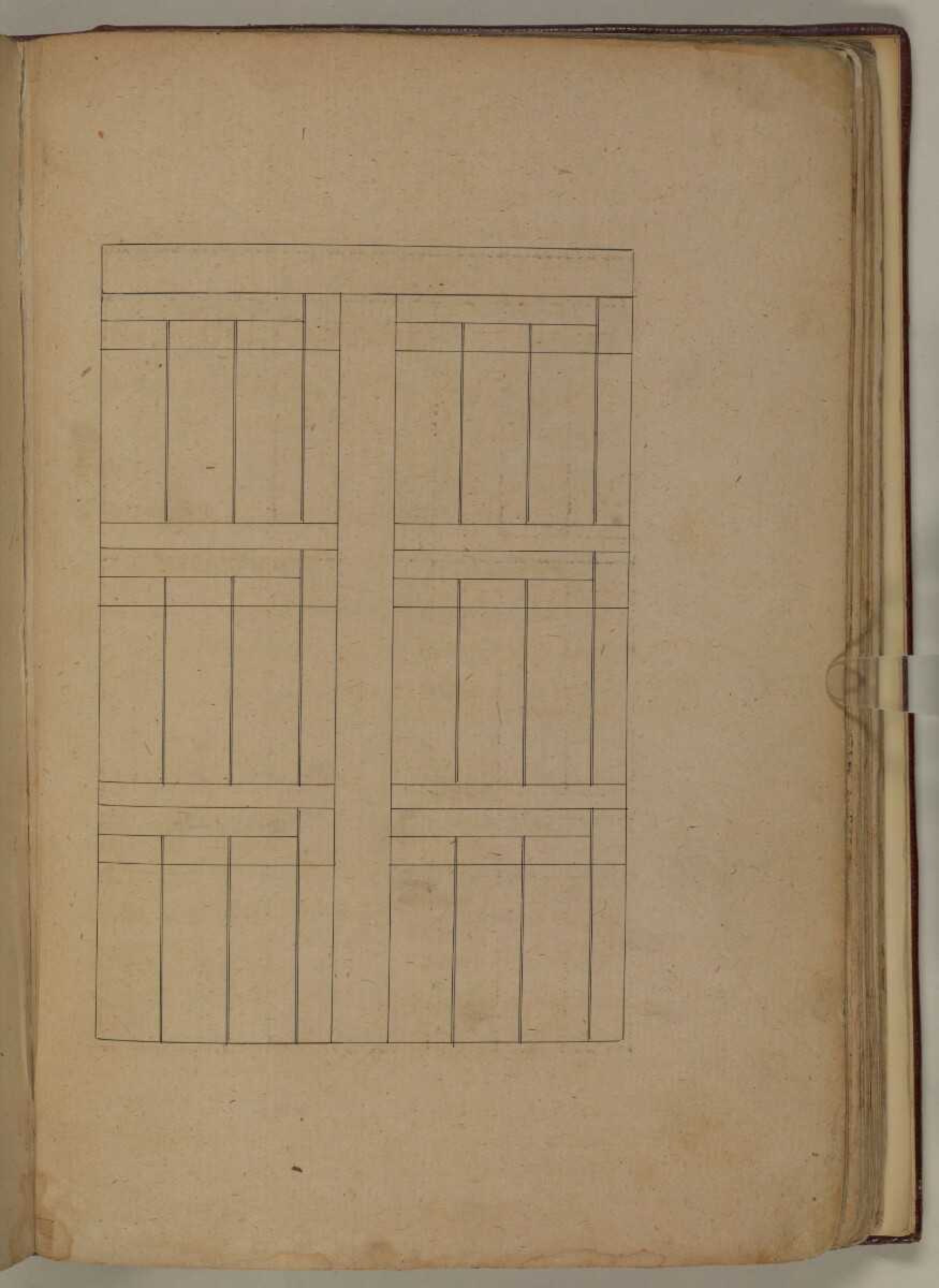
الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
و						
و يد						

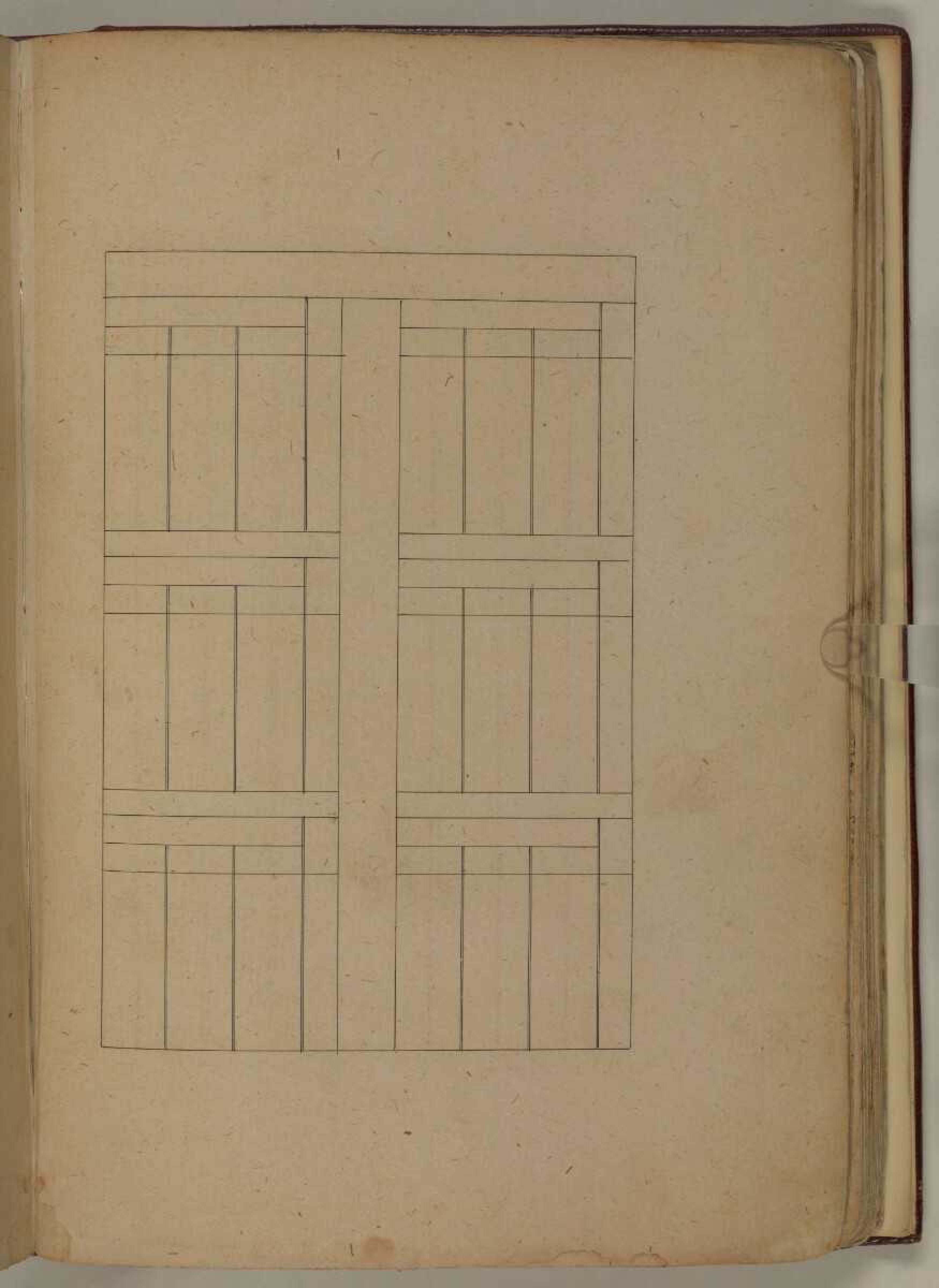
اول برج الحوت

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
ه مو						

اوّل برج الجوزاء

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	د	ج	عز	ل	—	—
ا	يد	ك	ا	ج	قمج	نز
ب	كع	مب	قع	كع	قسا	لب
ج	مب	مج	قسه	ه	قسط	نه
د	نو	مط				
ه	ع	لح				
و	فد	يز				
و كه	ص	—				





ومن بعد فراغنا من العلم بالزوايا فقد يبقى البحث عن العلم بالمواضع التي
في السماء بخيال كل كرة للطلب عن المداين المشهوره في الطول والعرض
على قياس ما يظهر ويعرض فيها وسننشي لذلك كتابا خاصا مفردا له لهذا
في غير هذا الكتاب نبين فيه قسمة الارض ومواضع مداينها ونتبع
في ذلك اثار القدماء من اهل العناية والعلم بهذا الصنف من العلم ونخبر
بكم جزء يكون بعد كل خط مواز على مدينة من معدل النهار في فلك
نصف النهار المخطوط على كل مدينه وكم جزء يكون بعد كل فلك من
افلاك نصف النهار المخطوط على مدينة الاسكندرية الى المشرق والى المغرب
لاننا اليه نقيس ازمان ما سواه من المواضع واما في كتابنا هذا فكاننا انما
نخبر عن مواضع قد علمت فكلما اردنا ان نعلم المحدودة لنا في موضع
من المواضع اية ساعة هي في غير ذلك الموضع اذا كان فلك نصف النهار
في الموضعين المطلوبين كل واحد منهما معلوم الوضع عند الاخر
فينبغي ان نعلم كم الاجزاء التي بينهما في فلك معدل النهار وايهما
الشرقي وايهما الغربي فنزيد بقدر تلك الاجزاء من الازمان على تلك
الساعة او ننقصها منها حتى نجد الساعة في ذلك الموضع المطلوب
في ذلك الوقت اما الزيادة فتكون اذا كان الموضع مما يلي المشرق من
الموضع الاخر واما النقصان فاذا كان الموضع المطلوب مما يلي المغرب
من الموضع الاخر ٥ كمل القول الثاني بحمد الله وحسن عونه
والصلاة على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما

الساعة

قوبل
٦٢
٣٢

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم

القول الثاني وفيه ثلاثة عشر نوعا

النوع الأول في معرفة المواضع المسكونة من الأرض النوع الثاني كيف تعرف اقدار القسي من دايرة الافق اللواتي فيما بين معدل النهار والفلك المايل من قبل مقدار النهار الأطول المفروض النوع الثالث كيف يعرف ارتفاع القطب من قبل هذه القسي اذا فرضت او من قبل النهار الأطول اذا كان مفروضا وعكس ذلك النوع الرابع كيف تعرف البلاد التي تكون مجرى الشمس على سمت رؤس أهلها ومتى يصير من مرة يكون ذلك النوع الخامس كيف تعرف نسب المقاييس الى اظلالها في اعتدال النهار وفي الانقلابين في انتصاف النهار من قبل بعض ما ذكرنا اذا كان مفروضا النوع السادس في معرفة خواص خطوط الأفلاك المتوازية لمعدل النهار النوع السابع في معرفة ما يطلع من فلك معدل النهار مع ما يطلع من فلك البروج في مواضع الكرة المايلة النوع الثامن في وضع الجداول بما يطلع مع كل عشرة اجزاء من فلك البروج في مواضع الأفلاك المتوازية النوع التاسع في تقسيم ما يتبع علم المطالع وتبيينه النوع العاشر في معرفة الزوايا الحادثات فيما بين فلك البروج وفلك نصف النهار النوع الحادي عشر في معرفة الزوايا الحادثات فيما بين الفلك المايل وخط دايرة الافق النوع الثاني عشر في معرفة القسي والزوايا الحادثات فيما بين الفلك المايل وبين الفلك

الدايرة التي تمر باوساط البروج في الكرة المايلة

جداول المطالع المتفاضلة لعشر اجزاء عشر اجزا

في الاشياء الجزئية التي تعلم بعلم المطالع

المخطوط على قطبي الافق النوع الثالث عشر في وضع الجداول للقسي والزوايا
التي وصفنا في الافلاك المتوازية ٥

النوع الاول في المواضع المسكونة من الارض

ومن بعد ما وصفنا في القول الاول من هيئة الكل واشتراك ما فيه كالمبادي
والمقدمات وما احتاج اليه ونظنه نافعا في هذا العلم مما يعرض في الفلك
المستقيم نحاول ان نبين ايضا فيما يتلو كثيرا مما يعرض في الفلك المايل
على ايسر ما يمكن وها هنا ايضا فجمل ما ينبغي ان نقدم ان الارض تقسم
باربعة ارباع يفصلها معدل النهار وواحد من الافلاك المخطوطة
على قطبيه وان الواحد من الربعين الشماليين تحيط بنحو من جميع الارض
المسكونة التي عرفنا ويستبين ذلك من وجهين احدهما من قبل العرض
وهو مسافة ما بين الجنوب الى الشمال لان ظل المقاييس التي يقاس بها
في اعتدال النهار وفي انصاف النهار في كل موضع يكون ميل الظل الى
الشمال ولا يميل الى الجنوب ابدا واما من قبل الطول وهو مسافة ما
بين المشرق الى المغرب فان الكسوفات ولاسيما القمرية التي تكون في
وقت واحد يراها الذين يسكنون في اطراف مشارق الارض المسكونة
التي علمنا وفي اطراف مغاربها لا تتقدم ولا تتاخر باكثر من اثنتي عشرة
ساعة معتدلة بعد الربع في الطول اثنتا عشرة ساعة لان احد نصفي
فلك معدل النهار نحره واما اقسام ما ينبغي ان يعلم وما نظنه موافقا
للحاجة اليه في هذا الكتاب فالعلم بما يعرض في المواضع المسكونة التي

وكل

[illegible]

تحت كل واحد من الافلاك المتوازية الموازية لمعدل النهار وذلك هو
كم بعد قطبي الحركة الاولى من الافق اوكم بعد النقطة التي على سمت
الروس في فلك نصف النهار من معدل النهار وفي اي المواضع تجري الشمس
على سمت الروس ومتى وكم من مرة تكون ذلك وما نسبة المقاييس الى
ظلها التي تقاس بها في اعتدال النهار وفي الانقلابين في انصاف النهار
وكم زيادة النهار الاطول ونقصان النهار الاقصر من النهار المعتدل
وما سوى ذلك من الزيادات والنقصانات اللواتي لليل والنهار وما
اختلاف ما يطلع به معدل النهار والفلك المايل وما يغربان به وما
خواص الزوايا الحادثات وعظمها اللواتي تحدث من تقاطع الافلاك
العظام وكل ما يعرض مما يعرض فيها ○

النوع الثاني كيف نعرف اقدار القسي من دايرة الافق التي فيما

بين معدل النهار ومطالع الفلك المايل من قبل النهار الاطول المفروض
نريد ان نبين كيف تعرف اقدار القسي من دايرة الافق التي فيما بين
معدل النهار ومطلع درجة ما من درجات الفلك المايل من قبل النهار
الاطول المفروض فنجعل مثال ذلك الخط الذي على رودس الموازي
لمعدل النهار حيث يكون ارتفاع القطب ستة وثلاثين جزءا ويكون
النهار الاطول فيه اربع عشرة ساعة ونصف ساعة من ساعات
الاعتدال ونخط لذلك فلك نصف النهار عليه ابجد ونخط فيه
نصف دايرة الافق الشرقي عليه بهد ونصف فلك معدل النهار

الفلك

آ

البروج بحركتهما المستوية في اليوم الواحد اما الخط الذي يجوز على مركز فلك
الخارج المركز الذي يشبه خط هد فيدور باستواء الى خلاف توالي البروج الى
موضع هد ونديرا اما البعد الابعد الذي هو لفلك الخارج المركز فيديره الى ح
ونخط على مركز ز الذي هو مركز الفلك الخارج دايرة دح ونجعل قوس اه بازا
والخط الذي يجوز على مركز فلك التدوير ويدور ايضا على نقطة ه باستوا
الى توالي البروج الى موضع هب ويدير فلك التدوير الى نقطة ح ونجعل قوس
اب كد حتى يكون بعد نقطة ح التي هي مركز فلك التدوير ترى اما من
نقطة ا التي هي ابعد البعد في الشمال فثلاثة عشر جزءا واربع عشرة دقيقة
التي هي العرض واما من اول الكبش فثلاثة عشر جزءا واحدى عشرة دقيقة
التي هي الطول لان نقطة ا التي هي ابعد بعد الشمال في هذا الزمان تكون
على كط نز من السمكة ويكون بعده من نقطة د التي هي البعد الابعد من
مركز الفلك الخارج المركز المجتمع من القوسين جميعا من قوس اد ومن
قوس اب كد كح التي هي ضعف البعد لحركة اليوم الواحد الوسطى وذلك
لان الحركتين جميعا اللتين للخط الذي يجوز على نقطة ب ونقطة د يصيران
العودة الواحدة في النصف من الزمان الاوسط الشهري فبين انها في الربع
في ذلك الزمان وفي النصف ايضا والربع لا محالة يتقابلان اعني بذلك اذا
كانتا تريان في التربيعين الاوسطين خط مركز فلك التدوير الذي يجوز على
هب يقابل الخط الذي يجوز على هد الذي هو البعد الابعد في فلك الخارج
المركز ويصير في بعده الاقرب فبين ان هذا كما ذكرنا انه ليس يكون من الاختلاف

ما خالف الحركة الوسطى التي هي لخط هب من قبل الخارج المركز اعني بذلك

اختلافا شبه قوس دب عند دح ولا عند قوس دح التي هي من فلك الخارج

المركز ولكن من قبل داب التي هي من فلك البروج اذا جاز بها القمر بالحركة الوسطى

المستوية لان مداره ليس على نقطة ز التي هي مركز الفلك الخارج المركز ولكن

على نقطة ه وانما اختلافه من قبل فلك التدوير فقط من قبل انه اذا كان

فلك التدوير في البعد الاقرب يكون ابدا يزيد في الاختلاف او ينقص منه

زيادة مستوية او نقصانا مستويا لان الزاوية المحيطة به التي عند منظر

الابصار هي اعظم اذا كانت في نصف البعد الاقرب فجملة انه ليس يكون

اختلاف من قبل الجهة الاولى اذا كان مركز فلك التدوير على النقطة التي

هي البعد الابعد وانما يكون ذلك اذا كان فلك التدوير عند الاجتماعات والمقابلات

فاما ان خططنا على نقطة ا فلك

تدوير عليه من تكون نسبة ها الى

ام مثل النسبة التي بينا ما في الكسوفات

ويكون اكثر ما يكون الاختلافات

اذا كان مجاز فلك التدوير على

نقطة ح التي هي علامة البعد الاقرب

من فلك الخارج المركز كالفلك المخطوط

على نقطتي سط وذلك ايضا ما يرى عند التربيعين الاوسطين فان نسبة سح

الى هح تكون اعظم من جميع النسب التي تجتمع من المواضع الاخر لان خط سح

عليه ابج ونرسم على القطب الجنوبي ز وعلى مطلع المنقلب الشتوي
من فلك البروج ح ونخط على نقطتي زح قوس زحط ونفرض طول
النهار الاطول ونطلب وجود قوس هح من دايرة الافق فلان د و ز
الكرة انما هو على قطبي معدل النهار فبين ان نقطتي ح ط تقعان معًا
في زمان واحد على قوس اب من فلك نصف النهار بحركة الكرة وزمان
نقطة ح التي من المشرق الى وسط السماء الذي فوق الارض هو مقدار قوس
طا من معدل النهار والزمان الذي من وسط السماء من تحت الارض الى
المشرق وهو مقدار قوس حط ويتبع ذلك ان يكون زمان النهار هو مقدار
ضعف قوس طا وزمان الليل هو مقدار ضعف قوس حط لان قطع
الافلاك المتوازية لمعدل النهار مفترقة فوق الارض وتحتها لان فلك
نصف النهار يقطع جميعها بنصفين نصفين فلذلك تكون قوس هط
التي هي نصف فضل ما بين اطول النهار واقصره وبين الاعتدال ساعة
وربع ساعة في موضع هذا الخط وذلك ثمانية عشر زمانًا وخمس
واربعون دقيقة والقوس الباقية لتمام الربع وهي طا تكون واحدًا
وسبعين زمانًا وخمس عشرة دقيقه فعلى ما قد تقدم من البيان في
قوسين من الافلاك العظام وهما اه از قوسا هح بد زحط
يتقاطعان على ح فنسبة وتر ضعف قوس طا الى وتر ضعف قوس اه
تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس طز الى وتر ضعف قوس زح
ومن نسبة وتر ضعف قوس حب الى وتر ضعف قوس به وضعف قوس طا

هو ٣٤٢ آ ل ووترها ١١٣ لز ند وضعف قوس اه ١٨٠ آ جزءا
ووترها قك جزءا وايضا ضعف قوس طز ١٨٠ آ جزءا ووترها قك جزءا
وضعف قوس زح ١٣٢ آ يز ك ووترها قط مد ج فاذا القينا من نسبة
المابة والثلاثة عشر جزءا والسبع والثلاثين دقيقه والاربع والخمسين
ثانية الى المابة والعشرين جزءا نسبة المابة والعشرين جزءا الى المابة والتسعة
اجزاء والاربع والاربعين دقيقه والثلاث والخمسين ثانية تبقى نسبة
وتر ضعف قوس جب الى وتر ضعف قوس به التي هي نسبة قج نه ج الى قك
جزءا ووتر ضعف قوس به لانها الربع تكون قك جزءا فوتر ضعف
قوس جب بتلك الاجزاء قج نه ج ولذلك يكون ضعف قوس بح
قريبا من مابة وعشرين جزءا وقوس بح وحدها بتلك الاجزاء
ستون جزءا فتبقى قوس ح بتلك الاجزاء ثلاثون جزءا بالمقدار
الذي به تكون دايرة الافق ٣٦٠ جزءا وذلك ما كنا نبغي ان نبين

النوع الثالث كيف يعرف ارتفاع القطب

من قبل هذه القسي اذا فرضت
او من معدل النهار وكيف
اذا كانت الصورة وما
وصفنا على حاله يعلم
ارتفاع القطب وعكسه

الاوسط في فلك التدوير ثلاث ماية و ثلاثة و ثلاثين جزا و اثني عشرة دقيقة
و اذا هذا موجود هكذا مثبت فلنخط ايضا فلك الخارج المركز
القمري عليه ا ب ج على مركز ه و قطره ا د ج عليه مركز فلك البروج على نقطة
د و نخط على مركز ب فلك تدوير القمر عليه ز ح ط و نخرج خط د ب و خط
ه ب فلان بعد ما بين موضع القمر بسيره الاوسط و بين موضع الشمس
بمسيرها الاوسط اذا اضيف كان تسعين جزا و ثلاثين دقيقة بالمقدار
الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا و بالمقدار الذي به تكون
الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون قفا جزا فان نحن اخرجنا خط
ب ه و اخرجنا عليه من نقطة د عمود د ك تكون زاوية د ه ك الباقية
من تمام زاويتين قايمتين قعط جزا و تكون القوس التي على خط د ك
١٧٩ جزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث د ه ك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا و القوس التي على خط ه ك هي الجزء الواحد من تمام
نصف الدايرة فيكون وترهما اما وتر د ك فماية و تسعة عشر جزا و ٥٧
دقيقة بالمقدار الذي به يكون قطر ب ه ١٢٠ جزا و اما وتر ه ك فيكون
ا ج فكذلك بالمقدار الذي به يكون خط د ه الذي هو ما بين المركزين ي ط
و خط ب د الذي هو نصف قطر فلك الخارج المركز م ط ما يكون اما خط
د ك فعشرة اجزا و تسع عشرة دقيقة و اما خط ه ك فيكون خمس دقايق
و لانه اذا نقص خط د ك مضروبا في مثله من خط ب د مضروبا في مثله
كان الباقي خط ب ك مضروبا في مثله و يكون طول كل خط ب ك ثمانية

يكون ايضا زاوية ... (margin note, partly illegible)

واربعين جزا وستا وثلاثين دقيقة وينبغي ان يكون خط هب بذلك المقدار

مح لا وايضا لان بعد القمر بسيره الاوسط من موضع الشمس الحقي كان مو

م فكان بعد القمر الحقي مح و زاد قدر الاختلاف اكو ونجعل موضع القمر

لانه كان عند البعد الابعد في فلك التدوير على علامة ح فاذا وصلنا

خط ەح وخط نح نخرج من نقطة ب على خط ەح عمود بل فلان زاوية

بهل تكون اكو بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا

وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون بنب

تكون القوس التي على خط بل ب نب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة

بمثلث بهل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر بل ب نط بالمقدار

الذي به يكون قطر به ١٢٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون اما خط هب

فثمانية واربعين جزا واحدى وثلاثين دقيقة واما خط نح الذي هو نصف قطر

فلك التدوير فخمسة اجزا وخمس عشرة دقيقة فبه يكون خط بل ا يب

فبالمقدار الذي به يكون قطر نح ١٢٠ اجزا فبه يكون خط بك كز له

والقوس التي عليه تكون كو له فبالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة

بمثلث نحل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية نحل تكون كو له بالمقدار

الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فكل زاوية زنح تكون

بذلك المقدار كط كو وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

جزا فبه تكون كد مح فهذه الاجزاء هي قوس حز من فلك التدوير

المحيطة بالبعد الذي بين القمر وبين البعد الابعد المحقق ولكن كان بعده من

فليكن ذلك ايضا مفروضا ونطلب ايضا وجود ارتفاع القطب وهو
قوس بز من فلك نصف النهار فلكن في هذه الصورة نسبة وتر ضعف
قوس هط الى وتر ضعف طا تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس
جه الى وتر ضعف قوس جب ومن نسبة وتر ضعف قوس بز الى وتر ضعف
قوس زا وضعف قوس هط سبعة وثلاثون جزءا وثلثون دقيقة ووترها
٣٨ لد كب وضعف قوس طا ١٤٢ لـ ووترها قيج لز ند وايضا
ضعف قوس هج ستون جزءا ووترها ستون جزءا وضعف قوس
جب قك جزءا ووترها قج نه كج فاذا القينا من نسبة الثمانية
والثلاثين جزءا والاربع والثلاثين دقيقه والاثنتين والعشرين ثانية
الى المايه والثلاثه عشر جزءا والسبع والثلاثين دقيقه والاربع
والخمسين ثانية نسبة الستين جزءا الى المايه والثلاثه اجزا والخمس
والخمسين دقيقة والثلاث والعشرين ثانية تبقى نسبة وتر ضعف
قوس بز الى وتر ضعف قوس زا وهي ٧٦ لج الى المايه والعشرين
جزءا بالتقريب وايضا وتر ضعف قوس زا قك جزءا فوتر ضعف
قوس بز بذلك المقدار ع لج ولذلك يكون ضعف بز عب ا وقوس
بز وحدها بذلك المقدار ستة وثلثون جزءا بالتقريب وايضا على
عكس ذلك في هذه الصورة نجعل قوس بز التي هي ارتفاع القطب
مفروضة ستة وثلاثين جزءا ونطلب وجود فصل ما بين مقدار النهار
الاطول والاقصر والمعتدل وذلك هو ضعف قوس مط فتكون لذلك .

بين

نسبة وتر ضعف بز الى وتر ضعف قوس با تولف من نسبتين من نسبة
وتر ضعف قوس زح الى وتر ضعف قوس حط ومن نسبة وتر ضعف طه
الى وتر ضعف هآ وضعف قوس زب ٧٢ جزءا ووترها ع لب د وضعف
قوس با ١٠٨ اجزا ووترها صز د نو وايضا ضعف قوس زح ١٣٢
يزك ووترها قط مد جـ فاذا القينا من نسبة ع لب د الى صز د
نو نسبة المائة والتسعة اجزا والاربع والاربعين دقيقة والثلاث
والخمسين ثانية الى مح لانه تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر
ضعف قوس هآ وهي نسبة لا يا جـ الى صز د نو لان ذلك قريب
من نسبة لح سد الى المائة والعشرين جزءا ووتر ضعف قوس هآ
قك جزا فيصير وتر ضعف قوس هط بتلك الاقدار لح لد ولذلك
ضعف قوس هط يكون سبعة وثلاثين جزءا وثلاثين دقيقة بالتقريب
وهي ساعتان ونصف ساعة من ساعات الاعتدال وذلك ما كنا نبغي بيانه

وكذلك نعلم قوس هح

من الافق من اجل ان نسبة
وتر ضعف قوس زا الى وتر
ضعف قوس اب المفروض
تولف من نسبتين من نسبة
وتر ضعف قوس زط الى وتر
ضعف طح الذي هو ايضا

مفروض ومن نسبة وتر ضعف قوس ه ح الى وتر ضعف قوس هب فلذلك
اذا قوس هب معلومة يبقى قدر قوس ه ح فبين هو وان كان المطلوب
علمه غير نقطة المنقلب الشتوى مو ح وكان ما كان من اجزاء فلك
البروج كذلك نعلم ايضا قوسا هط ه ح اذ كنا قد قدمنا جدول
ميل كل جزء من اجزاء فلك البروج عن معدل النهار في فلك نصف
النهار وكذلك نظير حط من القسى ويتبع ذلك ان اجزاء فلك البروج
المتساوية البعد من نقطة اى المنقلبين كان تكون الافلاك المتوازية
لمعدل النهار التى تقطع تلك الاجزاء تقطع ايضا من الافق قسيا متساوية
من اى الناحيتين كان من معدل النهار وتصير مقادير الليل والنهار متساوية
كل مقدار ونظيره وسنبين مع هذا ان الافلاك الموازية لمعدل النهار
المتساوية البعد من اى النقطتين المعدلتين للنهار كان تقطع من الافق
قسيا متساوية عن كلى جنبتى معدل النهار وتكون مقاييس الليل
والنهار في ذلك متكافية وان علمنا في هذه الصورة نقطة ك التى
عليها يقطع الفلك المخطوط على ز نصف دايرة الافق الذى عليه بهد
وتممنا قوسى حل كم اللتان هما قطعتان من الفلكين المتوازيين
من خلاف وبين هو انهما متساويان وخططنا على ك وعلى القطب
الشمالى وهو نقطة ز ربع فلك عليه زكس تكون قوسا اط سح
متساويتين من اجل انهما متشابهتان لقوسى لح مك كل واحدة لنظيرتها
وتبقى قوس هط مساوية لقوس هس الباقية ويكون مثلثا محط مكس

أنّه

متشابهين ويكون ضلعان من احدهما مساويين لضلعين من الاخر اما
هط فمثل هس واما حط فمثل كس وزاوية ط مثل زاوية س فلذلك
تكون قاعدة هح مثل قاعدة
كه وتم بيانه ٥

النوع الرابع كيف تعرف البلدان والمواضع التي تكون

مجاز الشمس على سمت روسهم
ومتى وكم مرة يكون ذلك
اما المواضع التي تحت الخطوط
الموازية لمعدل النهار التي هي من معدل النهار اكثر بعدا من بعد نقطة
المنقلب الصيفي الذي هو في ناك فيبين ان الشمس لا تجري على سمت
روسهم ابدا واما المواضع التي تحت الخط الموازي لمعدل النهار
الذي بعده من معدل النهار هذه الاجزاء فان الشمس تجري على سمت
روس اهلها مرة واحدة في السنة اذا كانت في نقطة المنقلب
الصيفي واما المواضع التي تحت الخطوط الموازية لمعدل النهار
التي بعدها منه اقل من هذه الاجزاء فان الشمس تجري على سمت روس
اهلها مرتين في السنة فاما متى يكون ذلك فان الذي ييسر وجود
ذلك علينا ان ندخل عدد اجزاء بعد الخط الموازي لمعدل النهار في
الجدول الثاني من جداول الميل وننظر ما بحياله في السطر الاول من عدد اجزاء

متى
منه

الربع فان الشمس اذا كان بعدها من كل واحدة من النقطتين المعدلتين
للنهار الى ناحية المنقلب الصيفي مثل تلك الاجزاء في الطول فعند ذلك
تجري على سمت روس الذين تحت ذلك الخط فاعلمه ٥

النوع الخامس كيف تعرف نسب المقاييس الى ظلها في اعتدال

النهار وفي الانقلابين في انصاف النهار من قبل ما ذكرنا اذا كان مفروضا
ان اسهل ما تعلم به نسب الظل الى المقاييس اذ قد علمنا قدر القوس
التي فيما بين المنقلبين والقوس التي بين الافق وبين القطبين كما نصف ٥
نخط دايرة فلك نصف النهار عليها ا ب ج د على مركز ه ونجعل
النقطة التي على سمت الروس ا ونخرج قطر ا ه ج ونخرج من ج في سطح فلك
نصف النهار خطا على زاوية قايمة عليه ج ك ز ل فبين هو ان هذا الخط
يوازي الخط الذي يجوز على النقطتين اللتين تقاطع عليهما فلك
نصف النهار وفلك دايرة الافق ولان قدر جميع الارض عند قدر
فلك الشمس كالنقطة والمركز في الحس نجعل مركز ه راس المقياس
ونتوهم المقياس خط ج ه ويكون خط ج ك ز ل هو الذي تقع عليه
اطراف الظل في انصاف النهار ويكون شعاع الشمس في النهار الاطول
والنهار الاقصر والنهار المعتدل يمر على ه ويكون شعاع النهار
المعتدل خط ب ه ز وشعاع النهار الاطول خط ح ه ك وشعاع النهار
الاقصر خط ل ه م ل ويكون خط ج ك ظل النهار الاطول وج ز ظل
النهار المعتدل وخط ج ل ظل النهار الاقصر فلان قوس ج د مساوية

لارتفاع القطب الشمالي عن الافق في هذا الاقليم وذلك ستة وثلاثون
جزءًا بالمقدار الذي به الدايرة ثلاث ماية وستون جزءًا وكل واحدة
من قوسي طد دم تكون بذلك المقدار يح نا ك فبين ان قوس جط
الباقية اثنا عشر جزءًا وثمان دقايق واربعون ثانية وكل قوس يح
بذلك المقدار نط نا ك ولذلك تكون الزوايا التي تحتها بالمقدار
الذي به تكون الزوايا الاربع القايمة ثلاث ماية وستين جزءًا تكون
زاوية كهج يب ح م وزاوية رمج لو جزءًا وزاوية زهج نط نا ك
وبالمقدار الذي تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون زاوية
كهج كد يز ك وزاوية زمج بذلك المقدار ٧٢ جزءا وزاوية نمج
قيط مب م فالقسي التي هي قطع من الدواير التي على المثلثات الثلاثة
التي عليها كهج زهج زمج القايمات الزوايا تكون القوس التي
على خط جك كد يز ك والتي على خط جه وهي ما نقص من نصف
الدايرة تكون بذلك المقدار قنه مب والتي على خط جز تكون ٧٢
جزءًا والتي على جه بذلك المقدار فح اجزاء والتي على خط جن قيط
مب والتي على جه وهي ما نقص ايضا من نصف الدايرة ستين جزءا وسبع
عشرة دقيقه وعشرين ثانية بالمقدار الذي به تكون يح كه يد مح
فبه يكون جه قيز نح نا وبالمقدار الذي به يكون جز سبعين جزءًا
واثنتين وثلاثين دقيقة واربع ثواني فبه يكون جه صز د نو وبالذي
به يكون جن فح مو كو فبه يكون جه س يه مب فبالذي يكون به

به

تكون

مغيا سرجة ستين جزءًا فبة يكون ظل جك الصيفي بـ نه وظل جز الذي
مو للنهار المعتدل مج لو ويكون ظل جز الشتوي فج ك بالتقريب ٥
ومن هنا لك في العكس يستبين لنا انه اذا علمت نسبتا زمن نسب مقياس
جة الثالث الى اظلال او اي نسبتين كانتا يعلم من ذلك ارتفاع القطب
وما بين المنقلبين لانه اذا علمت زاويتان من زوايا مثلث اي زاويتين
كانتا علمت الزاوية الباقية من اجل ان قوسي طد دم متساويتان
وانما ماخذ وجود الحقيقه بالرصد في معرفة القوسين الذي لا يشك
فيه على جهة ما قد بينا فاما معرفة ذلك من قبل المقاييس الى الظلال

نسب

فليست كذلك من اجل ان ظل الاعتدال من انه في ذاته غير محدود
والظل الشتوي تكون اطراف روس الظلال عسرة التبين وذلك ما كنا
نبغي بيانه ٥

النوع السادس في صفة خواص خطوط الافلاك

الموازية لمعدل النهار المتفاضلة
بربع ساعة وعلى مثل ذلك في
ساير الخطوط الموازية
لمعدل النهار
ناخذ جوامع خواصها ونجعل تفاضل ميل بعضها على بعض بربع ساعة
من ساعات الاعتدال فان في ذلك كفاية ونخبر بجمل ما يعرض فيها

قبل تقسيم ذلك وتجزيته وتخبر بالقول في الموازي الذي موخت معدل
النهار الذي يحد ناحية الجنوب من جميع الربع المسكون من الارض وهو
وحده فقط يصير النهار والليل في جميع ايام السنة متسا وبين ابدا
ودايرة افاقه تقطع جميع الافلاك الموازية لمعدل النهار بنصفين
نصفين وتكون جميع قطعها التي فوق الارض متشابهة ومساوية
لما تحت الارض منها وذلك ما لا يعرض في واحد من الافلاك العظام
المايلة عن معدل النهار فاما معدل النهار وهو من الافلاك العظام
فان دايرة كل افق تقطعه وحده بنصفين في كل موضع من الارض ويعدل
النهار والليل فيه ويتسا ويان في الحس في جميع الارض وما سواه من
الافلاك الموازية له المايلة عنه في الناحية المسكونة في ناحية الجنوب
فان الافق يقطع كل واحد منها بقطعتين مختلفتين وتكون القطع التي
فوق الارض ما كان منها في ناحية الجنوب منه اصغر من التي تحت الارض
ويكون النهار اقصر زمانا من الليل وما كان من القطع التي في ناحية
الشمال منه فعلى عكس ذلك تكون القطع التي فوق الارض اعظم من
التي تحت الارض ويكون النهار اطول زمانا من الليل وظل هذا الخط
الموازي لمعدل النهار يميل الى جنبتيه جميعا لان ممر الشمس يكون
على سمت روس الذين تحته مرتين في اجزا معدل النهار واجزا الفلك
المايل وعند ذلك فقط تكون المقاييس في انصاف النهار ليس لها ظل
فاذا كان مجرى الشمس في نصف فلك البروج الشمالي يكون ميل ظل

للارض

المقياس الى ناحية الجنوب واذا كان مجرى الشمس في نصف فلك البروج
الجنوبي يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الشمال ويكون قدر الظل الصيفي
والشتوي في هذا الموضع بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا يكون
الظل به ستة وعشرين جزءا ونصف جزء بالتقريب وكل ما نذكر من
قبل الظل في جميع قولنا فانما هو ظل نصف النهار ولسنا نكاد ان
نقع على حقيقة نصف النهار لا في نقطتي الاعتدالين ولا في نقطتي المنقلبين
ولكنا اذا اخذنا الظل في هذه الازمان عند وقت نصف النهار كان
اقرب الى الحقيقة ولم نغادر شيا نحس قدره وتكون مجرى النجوم التي
على هذا الخط على سمت روس الذين يسكنون تحته وظاهر مستبين ان كوا كب
السماء كلها تشرق وتغرب لان قطبي الكرة في حق دايرة الافق
لا تخطيان فلكا موازيا لمعدل النهار يكون ظاهرا ابدا ولا غايبا ابدا
يقطع قوسا من فلك نصف النهار ٥ وقد يقال انه يمكن ان يكون ما
تحت هذا الخط الموازي من الارض مسكونا من اجل انه كثير جودة المزاج
لان الشمس لا يطول اطلالها على نقطة سمت الروس لسرعة ميلها في
العرض عن معدل النهار ولذلك يكون الصيف والشتاء حسني المزاج
لقلة بعد الشمس عن سمت الروس في المنقلبين وهذا من قولنا بالقياس
والاعتبار فاما العلم بان ما تحت هذا الخط مسكونا فلسنا نجد بذلك
علما الا انه لم يسلكها احد ممن في بلادنا المسكونة الى يومنا هذا
أما خواص ما تحت هذا الخط الموازي لمعدل النهار فصريمة اقول

انها هذه التي وصفنا ۝ واما الباقية من الموازية لمعدل النهار التي
يمكن ان يعرف اي البلدان والمواضع التي تسكن تحتها فنخبر بجملة
خاصة كل واحدة منها لكي لا يكون القول في كل حين ان الكواكب
التي تكون على سمت الرؤوس في كل خط منها هي التي تقطع من الفلك الخطوط
على قطبي معدل النهار قوسا فيما بين الكوكب وبين معدل النهار مساوية
لبعد ما بين الخط وبين معدل النهار ولان الدايرة الابدية الظهور
هي التي مركزها قطب معدل النهار الشمالي مخطوطة ببعد ارتفاع
القطب عن الافق وتكون الكواكب التي تحيط بها هذه الدايرة ابدية
الظهور والكواكب الابدية الخفاء هي التي في الدايرة التي مركزها قطب
معدل النهار الجنوبي مخطوطة ببعد انخفاض القطب عن الافق ۝

٢

والخط الموازي الثاني هو الذي يكون نهاره الاطول اثنتي عشرة ساعة
وربع ساعة من ساعات الاعتدال وبعده من معدل النهار اربعة اجزاء
وربع جزء مخطوطا على جزيرة ثوبانس وهو من الخطوط التي يميل ظل
نصف النهار فيه الى كلتي جنبتيه لان الشمس تطل على سمت رؤوس الذين
تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في انصاف النهار ظل اذا كان بعد
الشمس من المنقلب الصيفي الى الناحيتين تسعة وسبعين جزءا ونصف
جزء فاذا كان ممر الشمس وهي في هذه المائة والتسعة والخمسين جزءا
يكون ظل المقاييس الى ناحية الجنوب في انصاف النهار واذا كان ممر
الشمس وهي في المائتين والجزء الواحد الباقية يكون ميل ظل المقاييس

الى ناحية الشمال في انصاف النهار ويكون في هذا الموضع ظل الاعتدال
اربعة اجزا وثلث جزء وربع جزء بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين
جزءا ويكون الظل الصيفي واحدا وعشرين جزءا وثلث جزء والظل
الشتوى اثنين وثلاثين جزءا والخط الموازي الثالث الذي يكون فيه
طول النهار الاطول اثنتي عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل
النهار ثمانية اجزا وخمس وعشرون دقيقة مخطوطا على خليج فليش
اوليطش وهو ايضا من الخطوط التي يميل ظل نصف النهار فيها الى كلتي
جنبتيه وتظل الشمس على سمت روسهم مرتين في السنة ولا يكون
للمقاييس ظل في انصاف النهار اذا كان بعد الشمس من المنقلب الصيفي
الى كلتي جنبتيه تسعة وستين جزءا فلذلك اذا كان ممر الشمس وهي في
هذه المائة والثمانية والثلاثين جزءا يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية
الجنوب في انصاف النهار واذا كان ممرها وهي في الاثنين والعشرين
والمائتين جزءا الباقية يكون ميل الظل الى ناحية الشمال ويكون في
هذا الموضع ظل الاعتدال ستة اجزا ونصف وثلث جزء والظل الصيفي
ستة عشر جزءا ونصف وثلث جزء والظل الشتوى سبعة وثلاثين
جزءا ونصف وثلث جز بالمقدار الذي به تكون المقاييس ستين جزءا
والخط الموازي الرابع الذي يكون فيه طول النهار الاطول اثنتي
عشرة ساعة ونصف وربع ساعة وبعده من معدل النهار اثني عشر
جزءا ونصف جزء مخطوطا على خليج فليش او السيطش وهو ايضا من

الخطوط التي يميل ظل نصف النهار فيها الى كلتي جنبتيه وتطل الشمس على
سمت روس الذين تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في انتصاف النهار
ظل اذا كان بعد الشمس من المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه سبعة وخمسين
جزءا وثلثي جزء فلذلك اذا كان ممر الشمس وهي في هذه المائة والخمسة
عشر جزءا وثلث جزء يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الجنوب واذا
كان ممر الشمس وهي في المائتين والاربعة والاربعين جزءا وثلثي جزء
الباقيه يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الشمال ويكون ظل الاعتدال
ثلاثة عشر جزءا وثلث جزء والظل الصيفي اثنى عشر جزءا والظل
الشتوى اربعة واربعين جزءا وثلثي جزء بالمقدار الذي به يكون المقياس
ستين جزءا و الخط الموازي الخامس الذي يكون فيه طول النهار الاطول
ثلاثة عشر ساعة وبعده من معدل النهار ستة عشر جزءا وسبعا وعشرين
دقيقة محطوطا على جزيره مروش وهو ايضا من الخطوط التي يميل
ظل نصف النهار فيها الى كلتي جنبتيه وتطل الشمس على سمت روس
الذين تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في انتصاف النهار ظل اذا
كان بعد الشمس من المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه خمسة واربعين
جزءا فلذلك اذا كان ممر الشمس في هذه التسعين جزءا يكون ميل
ظل المقاييس الى ناحية الجنوب واذا كان ممر الشمس وهي في المائتين
والسبعين جزءا الباقيه يكون ميل الظل الى ناحية الشمال ويكون ظل
الاعتدال سبعه عشر جزءا ونصف جزء والظل الصيفي سبعة اجزاء

٨٤

ونصفا وربع جزء والظل الشتوى احدًا وخمسين جزءًا بالمقدار الذي

٦ به تكون المقاييس ستين جزءًا و الخط الموازي السادس الذي يكون فيه

طول النهار الاطول ثلاث عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل

النهار عشرين جزءًا واربع عشرة دقيقه مخطوطًا على ساطن وهو ايضًا

من الخطوط التي يميل ظل نصف النهار فيها الى كلتي جنبتيه وتظل

الشمس على سمت روس الذين تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في

كان انصاف النهار ظل فاذا بعد الشمس من المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه

خمسة واربعين جزءًا فلذلك اذا كان ممر الشمس وهي في هذه التسعين

جزءًا يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الجنوب واذا كان ممر الشمس

وهي في المائتين والسبعين جزءًا الباقية يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية

الشمال ويكون ظل الاعتدال اثنين وعشرين جزءًا وثلثي جزء والظل

الصيفي ثلاثة اجزاء ونصفا وربع جزء والظل الشتوى ثمانية وخمسين

٧ جزءًا وثلثي جزء بالمقدار الذي به يكون ظل المقياس ستين جزءًا و الخط

الموازي السابع الذي يكون فيه طول النهار الاطول ثلاث عشرة

ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار ثلاثة وعشرين جزءًا واحدى

وخمسين دقيقه وعشرين ثانية مخطوطًا على سولس وهو اول الخطوط

الموازية التي يميل الظل فيه نصف النهار الى ناحية واحدة ولا يكون

ميل ظل المقاييس التي تحته الى ناحية الجنوب ابدًا لان الشمس تظل على

سمت روسهم في المنقلب الصيفي فقط وعند ذلك لا يكون للمقاييس نصف

النهار ظل لان بعد هذا الخط من معدل النهار كبعد نقطة المنقلب الصيفي
منه والخطوط الباقية يكون ميل ظل المقاييس في انصاف النهار ابدًا إلى
ناحية الشمال ويكون ظل الاعتدال تحت هذا الخط ستة وعشرين جزءًا
ونصف جزء والظل الشتوي خمسة وستين جزءًا ونصفا وثلث جزء
والصيفي لاظل له وكل الخطوط الموازية التي الى الشمال من هذا الخط
الى الخط الذي يحد البلاد المسكونة فان ميل ظل المقاييس في انصاف
النهار فيها الى ناحية الشمال ولا تكون المقاييس فيها في انصاف
النهار بلاظل ابدًا ولا يميل الظل ابدًا الى ناحية الجنوب وميله ابدًا إلى
ناحية الشمال لان الشمس لا تطل على سمت رؤسهم ابدًا والخط ٨
الموازي الثامن الذي يكون فيه طول النهار الاطول ثلاث عشرة ساعة
ونصف وربع ساعة وبعده من معدل النهار كز يب مخطوطا على ادميو
والظل الصيفي ثلاثة اجزا ونصف جزء وظل الاعتدال ستة وثلاثين
جزءًا وثلث جزء والظل الشتوي اربعة وسبعين جزءًا وسدس جزء
بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءًا والخط الموازي التاسع ٩
الذي يكون فيه طول النهار الاطول اربع عشرة ساعة وبعده من معدل
النهار لـ كب مخطوطا على اسفل الارض بمصر والظل الصيفي و ن
وظل الاعتدال له يب والظل الشتوي فج يب بالمقدار الذي به يكون
المقياس ستين جزءًا والخط الموازي العاشر الذي يكون فيه طول النهار ١٠
الاطول اربع عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل النهار لج نح

محطوطا على وسط الشام والظل الصيفي عشرة اجزا وظل الاعتدال
لط ل والظل الشتوى مجيب بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا
و الخط الموازي الحادي عشر الذي يكون فيه طول النهار الاطول اربع ١١
عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار ستة وثلاثين جزءا
محطوطا على جزيرة رودس والظل الصيفي يب ك وظل الاعتدال
مج لو والظل الشتوى فج ب بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا
و الخط الموازي الثاني عشر الذي يكون فيه طول النهار الاطول اربع ١٢
عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وبعده عن معدل النهار لح له محطوطا
على سموس والظل الصيفي يه م وظل الاعتدال مز ز والظل الشتوى
قيد نه بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا و الخط الموازي ١٣
الثالث عشر الذي فيه يكون طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة
وبعده من معدل النهار م نو محطوطا على السنيطس والظل الصيفي
نح ل وظل الاعتدال نب ل والظل الشتوى قكز نه المقدار الذي
به المقياس ستون جزءا و الخط الموازي الرابع عشر الذي فيه طول النهار ١٤
الاطول خمس عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل النهار مج يه
محطوطا على مسلس والظل الصيفي عشرين جزءا ونصفا وثلث جزء
وظل الاعتدال نه نه والظل الشتوى قمد جزءا بالمقدار الذي به
يكون المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الخامس عشر الذي يكون ١٥
فيه طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من

معدل النهار مه ا مخطوطا على وسط قطس والظل الصيفي كج يه
وظل الاعتدال ستين جزءا والظل الشتوى قنه يب بالمقدار الذي به يكون
١٦ المقياس ستين جزءا وَ الخط الموازي السادس عشر الذي يكون فيه طول
النهار الاطول خمس عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وبعده من معدل
النهار مو نا مخطوطا على عيون نهر اسطوس والظل الصيفي كه لـ
وظل الاعتدال سج نه والظل الشتوى قعد لـ بالمقدار الذي به يكون
١٧ المقياس ستين جزءا وَ الخط الموازي السابع عشر الذي يكون فيه طول
النهار الاطول ست عشرة ساعة وبعده من معدل النهار مح لب مخطوطا
على مخارج برسيانس والظل الصيفي كز لـ وظل الاعتدال سز ز والظل
١٨ الشتوى ١٨٨ له بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا وَ الخط
الموازي الثامن عشر الذي يكون فيه طول النهار الاطول ست عشرة
ساعة وربع ساعة وبعده من معدل النهار ن يه مخطوطا على وسط
خيرة مراطوس والظل الصيفي كط له وظل الاعتدال عا م والظل
الشتوى مائتين وعشرة اجزا وثلث جزء بالمقدار الذي به يكون المقياس
١٩ ستين جزءا وَ الخط الموازي التاسع عشر الذي يكون فيه طول النهار
الاطول ست عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار نا ل
مخطوطا على الجنب الجنوب من ابرطينه والظل الصيفي لا كه وظل
الاعتدال عه له والظل الشتوى ركط م بالمقدار الذي به يكون المقياس
٢٠ ستين جزءا وَ الخط الموازي العشرون الذي يكون فيه طول النهار الاطول

ست عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وبعده عن معدل النهار
نب آ محطوطا على مخارج رسس والظل الصيفي ثلاثه وثلاثين جزءا وربع
جزء وظل الاعتدال تسعة وسبعين جزءا ونصف سدس جزء والظل
الشتوى رنج جزءا بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا و الخط
الموازي الحادي والعشرون الذي يكون فيه طول النهار الاطول سبع
عشرة ساعة وبعده عن معدل النهار ند ا محطوطا على مخرج فاليوس
والظل الصيفي اربعة وثلاثين جزءا ونصفا وثلثا ونصف سدس جزء
وظل الاعتدال فب له والظل الشتوى ٢٧٨ مه بالمقدار الذي به يكون
المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الثاني والعشرون الذي يكون فيه
طول النهار الاطول سبع عشره ساعة وربع ساعة وبعده من معدل
النهار ٥٥ جزءا محطوطا على افرسيطنه والظل الصيفي لو يه
وظل الاعتدال فه م والظل الشتوى ع ٣٠ ل بالمقدار الذي به يكون
المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الثالث والعشرون الذي يكون فيه
طول النهار الاطول سبع عشرة ساعه ونصف ساعة وبعده من معدل
النهار نو جزءا محطوطا على وسط ابرطانيه العظمى والظل الصيفي
لز م وظل الاعتدال ٨٨ ن والظل الشتوى ٣٣٥ يه بالمقدار الذي به
يكون المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الرابع والعشرون الذي
يكون فيه طول النهار الاطول سبع عشرة ساعة ونصف وربع ساعة
وبعده من معدل النهار نز جزءا محطوطا على قطر فطانية والظل الصيفي

Margin: ٢١ — ٢٢ — ٢٣ — ٢٤ — البرطنيه

سبعة وثلاثين جزءا ونصف جزء وظل الاعتدال اثنين وتسعين جزءا والظل
الشتوى ثلاث ماية واثنين وسبعين جزءا وثلثى جزء بالمقدار الذى به يكون
المقياس ستين جزءا و الخط الموازى الخامس والعشرون الذى يكون فيه
طول النهار الاطول ثمانى عشرة ساعة وبعده من معدل النهار ثمانية
وخمسون جزءا مخطوطا على جنوب ابرطسه الصغرى والظل الصيفى
اربعين جزءا وثلثا جزء وظل الاعتدال سبعة وسبعون جزءا والظل
الشتوى ٤١٩ ه بالمقدار الذى به يكون المقياس ستين جزءا و الخط
الموازى السادس والعشرون الذى يكون فيه النهار الاطول ثمانى
عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار نط لـ مخطوطا
على ابرطينيه الصغرى ولم نجعل هنا تفاضل الساعات بزيادة ربع
ساعة لتضايق ما بين الخطوط وقرب بعضها من بعض لان فضل ارتفاع
قطب على ارتفاع قطب لا يتم جزءا واحدا ولا ينبغى ان يكون عملنا
جنوبيا مما كثر بعده الى الشمال كعملنا فيما بعد ولذلك راينا ان
تكلف وضع نسب الظلال الى مقاييسها كما فعلنا فى المواضع المحدودة
فضلا هاهنا وحيث يكون طول النهار الاطول تسع عشرة ساعة
فبعد ذلك الخط الموازى من معدل النهار احدى وستون جزءا وهو
مخطوط على الشمال من ابرطينة الصغرى وحيث يكون طول النهار
الاطول تسع عشرة ساعة ونصف ساعة فبعد ذلك الخط الموازى
من معدل النهار اثنان وستون جزءا وهو مخطوط على جزائر بورت

وحيث يكون طول النهار الاطول عشرين ساعة فبعد ذلك الخط
الموازي من معدل النهار ثلاثة وستون جزءا وهو مخطوط على جزيرة
بولش وحيث يكون طول النهار الاطول احدا وعشرين ساعة فبعد
ذلك الخط الموازي من معدل النهار سد جزءا وهو مخطوط على الامم
المجهولة وحيث يكون طول النهار الاطول اثنتين وعشرين ساعة فبعد
ذلك الخط الموازي من معدل النهار سه ل وحيث يكون طول النهار
الاطول ثلاثا وعشرين ساعة فبعد ذلك الخط الموازي من معدل النهار
سو جزءا وحيث يكون طول النهار الاطول اربعا وعشرين ساعة فبعد
ذلك الخط الموازي من معدل النهار سو يه وهو اول الخطوط التي فيها
تدور الظلال حول المقاييس والشمس هنالك اذا كانت في نقطة المنقلب
الصيفي فقط فانها لا تغيب البتة ويميل ظل المقياس الى جميع نواحي
الافق ويكون الخط الموازي لمعدل النهار المخطوط على نقطة المنقلب
الصيفي ابدي الظهور من اجل انهما جميعا بما سار الافق في المنكس
ويكون فلك البروج هو الافق اذا اشرقت الشمس من نقطة الاعتدال
الربيعي وان اخذ احب البحث عن العلم بما يكثر بعده الى الشمال من الميل
وحمل ما يعرض في ذلك فسيجد حيث يكون ارتفاع القطب الشمالي سز
جزءا خمسة عشر جزءا من فلك البروج من كلتي ناحيتي نقطة المنقلب
الصيفي لا تغيب البتة ولذلك يكون طول النهار الاطول وتدور ظل المقاييس
الى جميع نواحي الافق قريبا من شهر وما احسن ما يعلم ذلك من جدول الميل

فان الاجزاء التي خبرنا في الجدول هي بعد الخط الموازي لمعدل النهار منه
الذي تطلع من فلك البروج من ناحيتي نقطة كل واحد من المنقلبين مثلاً
اقول خمسة عشر جزءا من كل جهة يكون ذلك الخط هنالك مع الاجزاء
التي تقطعها اما ابدي الظهور واما ابدي الخفا ومما نقصت هذه الاجزاء التي
في الجدول بعد الخط الموازي من الربع الذي هو تسعون جزءا فهو ارتفاع
القطب الشمالي وحيث يكون ارتفاع القطب تسعة وستين جزءا ونصف
جزء هناك لا تغيب الشمس البته اذا كان بعدها من نقطة المنقلب الصيفي
الى كلتي ناحيتيه ثلاثين جزءا فلذلك يكون طول النهار الاطول قريبا
من شهرين ويكون ظل المقاييس يدور حولها الى جميع نواحي الارض
وحيث يكون ارتفاع القطب سج ك لا تغيب الشمس اذا كان بعدها من
نقطة المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه خمسة واربعين جزءا ولذلك
يكون طول النهار الاطول ود ورظل المقاييس الى جميع نواحي الافق
ثلاثه اشهر وحيث يكون ارتفاع القطب عج ك فهنالك لا تغيب الشمس
اذا كان بعدها من نقطة المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيته ستين جزءا ولذلك
يكون طول النهار الاطول ودور ظل المقاييس اربعة اشهر وحيث يكون
ارتفاع القطب فد جزءا فهنالك لا تغيب الشمس اذا كان بعدها من
نقطة المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه خمسة وتسعين جزءا ويكون طول
النهار الاطول ودور ظل المقاييس خمسة اشهر وحيث يكون ارتفاع
القطب عن الافق تمام الربع تسعين جزءا فهنالك يكون كل نصف فلك

الأفق

البروج الشمالي ظاهرًا ابدا فوق الارض ويكون كل نصف فلك
البروج الجنوبي غايبًا ابدًا تحت الارض ولذلك تكون السنة كلها يومًا
واحدًا نصفها نهار ونصفها ليل طول كل واحد منهما ستة اشهر
وظل المقاييس ابدا ندور حولها الى جميع نواحي الافق ومن خواص
هذا الميل ان يكون القطب الشمالي على سمت الروس ويكون فلك معدل
النهار في موضع الافق ويصير نصف فلك البروج الشمالي ظاهرًا
ابدًا والنصف الجنوبي غايبًا تحت الارض ابدًا ٥

النوع السابع في معرفة قدر ما يطلع من اجزاء فلك معدل

النهار مع اجزاء فلك البروج في الكرة المايلة ٥ ومن بعد اخبارنا
بخواص الدواير المتوازية في الافاق المايلة وجمل ما يعرض فيها
ويظهر بين كيف نعلم اعدادما يطلع من ازمان معدل النهار مع
قسي منطقة فلك البروج التي من علمنا بها نعلم اقسام ما سوى ذلك
والجزاء ونسمي اجزا فلك البروج المايل اثنى عشر ونجعل من نقطتي
المنقلبين ونقطتي المعدلين ونسمي اول الاثني عشر الذي من نقطة الاعتدال
الربيعي الى ما يتلو ويطلع بالحركة الكلية الكبش والثور وما بعد
ذلك على مراتبها التي سمتها القدماء ونبين اولًا ان قسي فلك البروج
المتساوية البعد من احدى نقطتي الاعتدال كان تطلع ابدًا مع قسي متساوية
من معدل النهار وتخط لذلك دايرة نصف النهار عليها ا ج د ونصف
دايرة الافق عليها ب هـ د ونصف معدل النهار عليه ا ه ج وقطعتين

من فلك البروج عليهما زح طك وتكون كل واحدة من نقطتي زط
الاستوا الربيعي وقوسان تطلعان متساويتين من كل ناحيته عليهما
زح طك تجوزان على نقطتي كح فاقول ان كل واحدة منهما
تطلعان مع قوسين متساويتين من معدل النهار اللتان هما زه طه
فليكن مكان قطبي معدل النهار علامتي ل م ونخط قطعا من افلاك
عظام لم لط لك مز مح تساوي طك فالخطان المتوازيان الخطوطان
على كح متساويا البعد من معدل النهار ومن كلتي ناحيتيه ويكون لك
يساوي مح وهك يساوي مح وتكون اضلاع مثلث لكط تساوي
اضلاع مثلث محز واضلاع مثلث مهك تساوي اضلاع مثلث مهح
فزاوية كله تساوي زاوية حمه وكل زاوية كلط تساوي كل زاوية
حمز ولذلك تكون زاوية ملط الباقية تساوي زاوية همز الباقية
فقاعدة هط تساوي قاعدة هز وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين

ومن ان القوسين اللتين تطلعان
من معدل النهار مع قوسين من
فلك البروج متساويتان
ومتساويتا البعدين من احد نقطتي
المنقلبين كان تكونان متساويتي
المطالع لما يطلع في الفلك المستقيم
من هاتين القوسين ٥ ونخط لذلك

دايرة

فان قوسين

البين

فلك نصف النهار عليها اجد ونصف دايرة الافق عليه بهد ونصف
دايرة معدل النهار عليه اجز وخط قوسين من فلك البروج متسا ويتين
ومتسا وبتي البعد من نقطة المنقلب الشتوي وهما زح طك وتكون
ز النقطة الخريفيه وط النقطة الربيعية وتكون نقطة ح مشتركة
لمطلعهما وللافق فمن اجل ان قوسي زح طح تحيط بها فلك واحد
موازلمعدل النهار وبين ان طه يطلع مع طح وهو يطلع مع زح
ومن ذلك تستبين ان كل طهز مساوية لمطلع زح طح في الفلك
المستقيم فانا ان صيرنا علامة ك هي القطب الجنوبي وخططنا على كح
ربع فلك عظيم مساويا في القوة لربع الافق في الفلك المستقيم عليه
كح ل تكون ايضا قوس طل هي التي تطلع مع قوس طح في الفلك
المستقيم وتكون لز هي التي تطلع مع زح كذلك ولذلك تكون قوسا
طل لز مساوبتي المطالع لقوسي طه هز وجمعهما قوس واحدة وهي
زط وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين ٥
فقد استبان لنا مما ذكرنا
انا اذا علمنا تجزيه المطالع في
ربع واحد في كل ميل نعلم تجزية
الثلاثه الارباع الباقية ونجعل
ايضا لذلك مثالا الخط الموازي
المخطوط على رودس حيث يكون النهار الأطول

اربع عشرة ساعة ونصف ساعة معتدلة وارتفاع القطب الشمالي
عن الافق ستة وثلاثون جزءا وخط دايرة نصف النهار عليها اجد
ونصف دايرة الافق عليه بهد ونصف دايرة معدل النهار عليه ابج
ونصف فلك البروج عليه زحط ويكون موضع التقاطع الذي عليه
ح هو النقطة الربيعية ولنجعل على قطب معدل النهار الشمالي وهو ك
وعلى ح حيث يتقاطع فلك البروج ودايرة الافق ربع فلك عظيم
عليه كلم وتكون قوس حل مفروضة ونطلب وجود القوس التي
تطلع معها من معدل النهار التي هي بج وتكون حل هي الكبش اولا
فلان ايضا في قسي من افلاك عظام في قوسي بج جك قوسا هد كم
يتقاطعان على ل تكون نسبة وتر ضعف قوس كل الى وتر ضعف قوس
دج مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس كل الى وتر ضعف قوس
لم ومن نسبة وتر ضعف قوس مه الى وتر ضعف قوس بج وضعف قوس كد
٧٢ جزءا ووترها ع لب د وضعف قوس جد ١٠٨ اجزاء ووترها
صز د نو وايضا ضعف قوس كل قنو ما ووترها قيز لا يه
وضعف قوس لم كج يط نط ووترها كد يه نز فاذا القينا من نسبة
السبعين جزءا والاثنتين والثلاثين دقيقة والاربع ثوان الى السبعة
والتسعين جزءا والاربع دقايق والست والخمسين ثانية نسبة المية
والسبعة عشر والاحدى والثلاثين دقيقه والخمس عشرة ثانية الى الاربعة
والعشرين جزءا والخمس عشرة دقيقة والسبع والخمسين ثانية تبقى نسبة

فلك

ونصف وربع زمان من ازمان معدل النهار ولذلك ايضا كل واحد من الجدي
والتوامين يطلع مع التسعة والعشرين زمانا وسبع عشرة دقيقه الربع
ينقص من تمام كل واحد من الربعين ويبقى كل واحد من السرطان والرامي
يطلع مع ما ينقص من تمام الربع الربع مومائة زمان وثمانية ازمان ونصف
وربع زمان وذلك هو خمسة وثلاثون زمانا وربع زمان وبين ان بهذا الوجه
يعلم ما يطلع من ازمان معدل النهار مع ما هو اقل من هذه الاجزاء
من فلك البروج وتعلم هذه المطالع ايضا باوجز واخف واحكم عملا
مما ذكرنا كما نصف خط اولا فلك نصف النهار عليه اجد ونصف
دايرة الافق عليه بهد ونصف دايرة معدل النهار عليه اهج ونصف
فلك البروج عليه زهح ويكون ه موضع التقاطع في النقطة الربعيه
ونفرض قوس هط كم شينا ونجعل قطعة من الموازية لمعدل النهار على
ط وهي طك ونجعل قطب معدل النهار ل ونخط عليها ارباع افلاك عظام
عليها لكم لكن وايضا من هنالك يستبين ان قطعة هط من فلك البروج
تطلع في الكرة المستقيمة مع قوس هم من فلك معدل النهار وتطلع
في الكرة المايلة مع قوس هن لان قوس كط من الموازية معها تطلع قطعة
هط وقطعة كط تشبه نم من معدل النهار والقسي المتشابهة من
الافلاك المتوازية تطلع في ازمان متساوية في كل موضع فمطالع
قطعة هط في الكرة المايلة اقل من مطالعها في الكرة المستقيمة
بقوس هن فعند هذا استبان انه اذا اخرجت في هذه الارباع من افلاك

عظام تكون قوس لكن نجد قطعة هن التي هي فضل ما بين مطالع هط
في الكرة المايلة وبين مطالعها في الكرة المستقيمة من قسي فلك البروج
التي تحدها نقطة ة والموازية الخطوط على ط وقد تقدم علمنا به ○
تثبت صورة لفلك نصف
النهار ونصف فلك الأفق
ونصف فلك معدل النهار
وقطب معدل النهار الجنوبي
وهو نقطة ز فنخط ربعين من
فلكين عظيمين وهما زحط
زكل ونجعل اما نقطة ح فحيث
يشترك الخط الموازي ونقطة المنقلب الشتوي واما نقطة ك فحيث
يشترك مثلا اقول اول السمكة او غير ذلك من اجزاء الربع المفروضة
والخط الموازي ففي قوسين ايضا من فلكين عظيمين زط هط قوسان
من فلكين عظيمين زكل ه كح يتقاطعان على ك فنسبة وتر ضعف
قوس طح الى وتر ضعف قوس زح مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف
قوس طه الى وتر ضعف قوس هل ومن نسبة وتر ضعف قوس كل الى وتر
ضعف قوس كز وفي جميع مواضع الميل يكون ضعف قوس طح واحدا
لانها هي القوس التي فيما بين المنقلبين ولذلك ضعف قوس حز الباقية
معلوم قدرها وكذلك باقي اجزاء فلك البروج وفي جميع مواضع الميل

يكون ضعف لك قدرها واجزا ويعلم من جدول الميل وكذلك ايضا يعلم
ضعف كز الباقية ولذلك تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف قوس
هل في جميع مواضع الميل وفي جميع اجزاء الربع فاذ هذا كما ذكرنا
ان نحن خططنا على تفاضل الزيادات التي نديرها في جميع فلك البروج على
كل عشرة اجزاء من النقطة الربيعية الى النقطة الشتوية قوس لـ ك
تحسن تقدير هذا التفصيل ولان فيه كفاية يكون ضعف قوس طح ابدا
من مب م ووترها مح لانه وضعف قوس حز قلب يزك ووترها قط
مد جـ وكذلك اما القوس التي بعدها من النقطة الربيعية عشرة اجزاء
نحو النقطة الشتويه فيكون ضعف قوس كل ح جـ يو ووترها ح
كه لط وضعف قوس كز قعا نو مد ووترها قيط مب يد والقوس
التي بعدها عشرون جزءا يكون ضعف قوس كل يه نذ و ووترها يو
له نو وضعف قوس كز قسد مه نذ ووترها قيح نه مز والقوس التي
بعدها ثلثون جزءا يكون ضعف قوس لك كج يط نو وضعف قوس كز
قنو م بـ ووترها قيز لا يه والقوس التي بعدها اربعون جزءا يكون ضعف
قوس لك لـ ح ح ووترها لا يا جـ وضعف قوس كز قمط نا خ ووترها
قيه نب يط والقوس التي بعدها خمسون جزءا يكون ضعف لك لو ه مو
ووترها لز يـ له وضعف قوس كز قمج نذ يد ووترها قيد ه مـد
والقوس التي بعدها ستون جزءا يكون ضعف قوس لك ما مه تح ووترها
مب ا مح وضعف قوس كز قلح نط مب ووترها قيب كج نز والقوس

قوس

ربع

التي بعدها سبعون جزءًا يكون ضعف قوس كل مدم كب ووترها مه لو نح وضعف قوس كز قله يط لح ووترها قي نط مز والقوس التي بعدها ثمانون جزءًا يكون ضعف قوس لك مو نو لب ووترها مز مز م وضعف قوس كز قلج ج ج ووترها قي د يو ومن اجل ذلك انا اذا القينا من نسبة وتر ضعف قوس طح الى وتر ضعف قوس حز وهي نسبة الثمانية والاربعين جزءًا والاحدى والثلاثين دقيقه والخمس والخمسين ثانية الى المائة والتسعة اجزاء والاربع والاربعين دقيقه والثلاث والخمسين ثانية نسبة وتر ضعف ميل كل قوس من القسي المتفاضلات بعشرة اجزاء وهي نسبة وتر ضعف قوس لك الى وتر ضعف قوس كز نبقي نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف قوس هل في كل موضع ميل وهي نسبة ستين اما في القوس التي بعدها عشرة اجزاء فالى التسعة اجزاء والثلاث والثلاثين دقيقه وفي القوس التي بعدها عشرون جزءًا فالى الثمانية عشر والسبع والخمسين دقيقة والتي بعدها ثلثون جزءًا فالى الثمانية والعشرين جزءًا والدقيقه وفي التي بعدها اربعون جزءًا فالى الستة والثلاثين جزءًا والثلاث والثلاثين دقيقه وفي التي بعدها خمسون جزءا فالى الاربعة والاربعين جزءًا والخمس عشرة دقيقه وفي التي بعدها ستون جزءًا فالى الخمسين جزءًا والاربع والاربعين دقيقه وفي التي بعدها سبعون جزءًا فالى الخمسة والخمسين جزءًا والخمس والاربعين دقيقه وفي التي بعدها ثمانون جزءًا فالى الثمانية والخمسين جزءًا والخمس والخمسين دقيقة ○ فمن ههنا يستبين لنا انا اذا علمنا قدر

ضعف قوس ط ه في كل ميل لانها هي الفضلة التي بها زيادة النهار المعتدل
على النهار الاقصر وعلمنا وترها وعلمنا نسبته الى وتر ضعف قوس ه ل فقد
علمنا مطالع قوس ط ه المفروضة وعلمنا ضعف قوس ه ل التي اذا القينا نصفها
الذي هو ه ل من مطالع القوس المطلوبة من فلك البروج في الكرة المستقيمة
يكون ما بقي هو مطالع تلك القوس من فلك البروج في الموضع المايل الذي
نريد ٥ ونجعل لذلك مثالا الخط الموازي على رودس حيث يكون ضعف
قوس ط ه لز ل ووترها لح لد بالتقريب ولان نسبة الستين الى الثمانية
والثلاثين جزءا والاربع والثلاثين دقيقه كنسبة اما التسعة اجزاء والثلا
والثلاثون دقيقه فالى و ح واما الثمانية عشر جزءا والسبع والخمسون
دقيقه فالى يب يا واما الستة والثلاثون جزءا والثلاث والثلاثون دقيقه
فالى كج كط واما الاربعة والاربعون جزءا والاثنتا عشرة دقيقه فالى
كح كه واما الخمسون جزءا والاربع والاربعون دقيقه فالى لب لط واما
الخمسة والخمسون جزءا والاربعون دقيقه فالى له نب واما الثمانية والخمسون
جزءا والخمس والخمسون دقيقه فالى لز نب ويكون وتر ضعف قوس ه ل هي
الفضلة في كل عشرة اجزا ونصفها الذي هو ه ل اما في العشرة الاولى
فيكون ب نو وفي العشرة الثانية ه نه وفي العشرة الثالثة ح لح وفي العشرة
الرابعة يا ين وفي العشرة الخامسة يج مب وفي العشرة السادسة يه مو
وفي العشرة السابعة يز كد وفي العشرة الثامنة يح كد وبين هو ان في
العشرة التاسعة يكون يح مه وكما قد تقدم في مطالع الكرة المستقيمة

ايضا

اما قوس العشرة الاولى فتطلع مع تسعة ازمان وعشرة دقايق من معدل
النهار والعشرة الثانية فمع ثمانية عشر زمانا وخمس وعشرين دقيقه
والعشرة الثالثه فمع سبعة وعشرين زمانا وخمسين دقيقة والعشرة الرابعة
فمع سبعة وثلاثين زمانا وثلاثين دقيقه والعشرة الخامسة فمع سبعة
واربعين زمانا وثمان وعشرين دقيقة والعشرة السادسة فمع سبعة وخمسين
زمانا واربع واربعين دقيقه والعشرة السابعة فمع ثمانية وستين زمانا
وثمان عشرة دقيقه والعشرة الثامنة فمع تسعة وسبعين زمانا وخمس دقايق
والعشرة التاسعة فمع ازمان الربع كله التي هي تسعون زمانا فبين هو ان
نحن نقصنا من مطالع كل عشرة من هذه العشرات التي سميناها في الكرة المستقيمه
حصتها التي هي قدر قوس هكل يكون ما يبقى هو مطالع كل عشرة من العشرات
في موضع الميل الذي اردنا فتطلع القوس التي من النقطة الربيعية الى اخر
العشرة الاولى مع الازمان الباقية وهي و يد والتي الى اخر العشرة الثانية
مع يب له والتي الى اخر العشرة الثالثه مع يط يب والتي الى اخر العشرة
الرابعة مع كو نج والتي الى اخر العشرة الخامسة مع لج مو والتي الى
اخر العشرة السادسة مع ما خ والتي الى آخر العشرة السابعة مع ن ند
والتي الى آخر العشرة الثامنة مع س ما والتي الى اخر العشرة التاسعة
التي هي الربع كله مع نصف زمان طول النهار الاطول وهو واحد وسبعون
زمانا وخمس عشرة دقيقه فمطالع كل عشرة من العشرات اما الاولى
فتطلع مع و يد والثانية تطلع مع و كا والثالثة تطلع مع و لز

والرابعة مع ز آ والخامسة مع ز لج والسادسة مع ح يب والسابعة مع ح نو والثامنة مع ط مز والتاسعة مع عشرة ازمان واربع وثلاثين دقيقة

النوع الثامن في صفة وضع الجداول لما يطلع من معدل

النهار مع كل عشرة اجزاء
من اجزاء فلك البروج في مواضع
الافلاك المتوازية فيما قد
استبان عليه من مطالع الربع
الواحد نعلم ما يتلو من مطالع
الثلاثة الارباع الباقية وكذلك نعلم مطالع عشرات كل ما اردنا في كل خط
من الخطوط الموازية ونعمل لها جداول تكون ميسرة لوجود ذلك بكل ما
يمكن ان يعلم منه عند الحاجة ما سوى ذلك ونجعل ابتداءنا من الجداول
مع الخط الموازي الذي تحت معدل النهار وينتهي الى الخط الموازي الذي يكون
طول النهار الاطول فيه سبع عشرة ساعة ونجعل تفاضل الخطوط بنصف
ساعة من اجل ان ما كان اقل من ساعة لم يكن للذي بين تفاضله بالحقيقة وبين
التفاضل بالاستواء قدر محسوس ونقدم من جداول كل خط من الخطوط المتوازية
جدولا من فلك البروج ونكتب فيه اسماء البروج ونكتب في الجدول الثاني اجزاء
البروج الستة والثلاثين على تفاضل عشر درجات حيال كل برج اجزاؤه ويكون
في الجدول الثالث حيال كل عشرة ما يطلع معها من ازمان معدل النهار ودقايق

نصف
ية

الأزمان ونكتب في الجدول الرابع جماعات الازمان ودقايقها وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان

مطالع طريقه الخط الزيس ساعاته ١٢ لا عرض له

البروج	العشرات	الطالع درج	الطالع دقايق	الجماعات درج	الجماعات دقايق
الحمل	ي	ط	ي	ط	ي
	ك	ط	يه	يح	كه
	ل	ط	كه	كز	ن
الثور	ي	ط	م	لز	ل
	ك	ط	نح	مز	كح
	ل	ي	يو	نز	مد
الجوزاء	ي	ي	لد	سح	يح
	ك	ي	مز	عط	ه
	ل	ي	نه	ص	٠
السرطان	ي	ي	نه	ق	نه
	ك	ي	مز	قيا	مب
	ل	ي	لد	قكب	يو
الاسد	ي	ي	يو	قلب	لب
	ك	ط	نح	قمب	ل
	ل	ط	م	قنب	يب
السنبلة	ي	ط	كه	قسا	له
	ك	ط	يه	قع	ن
	ل	ط	ي	قف	٠
الميزان	ي	ط	ي	قفط	ي
	ك	ط	يه	قصح	كه
	ل	ط	كه	رز	ن
العقرب	ي	ط	م	ريز	ل
	ك	ط	نح	ركز	كح
	ل	ي	يو	رلز	مد
القوس	ي	ي	لد	رمح	يح
	ك	ي	مز	رنط	ه
	ل	ي	نه	رع	٠
الجدي	ي	ي	نه	رف	نه
	ك	ي	مز	رصا	مب
	ل	ي	لد	شب	يو
الدلو	ي	ي	يو	شيب	لب
	ك	ط	نح	شكب	ل
	ل	ط	م	شلب	يب
الحوت	ي	ط	كه	شما	له
	ك	ط	يه	شن	ن
	ل	ط	ي	شس	٠

مطالع طريقه الخط الزيس ساعاته يج ل عرضه ح كه

البروج	العشرات	الطالع درج	الطالع دقايق	الجماعات درج	الجماعات دقايق
الحمل	ي			ح	له
	ك			يز	يد
	ل			كو	و
الثور	ي			له	يد
	ك				
	ل				
الجوزاء	ي				
	ك				
	ل				
السرطان	ي				
	ك				
	ل				
الاسد	ي				
	ك				
	ل				
السنبلة	ي				
	ك				
	ل				
الميزان	ي				
	ك				
	ل				
العقرب	ي				
	ك				
	ل				
القوس	ي				
	ك				
	ل				
الجدي	ي				
	ك				
	ل				
الدلو	ي				
	ك				
	ل				
الحوت	ي				
	ك				
	ل				

النوع التاسع في تقسيم ما يتبع علم المطالع و تصنيفه اما اذ وصفنا
مطالع الازمان على هذه الجهة فكل ما سوى ذلك مما نحتاج اليه في هذا
النحو يسير سهل من غير حاجة لنا الى خطوط المساحة في شي منها و لا
حاجة الى جداول اكثر مما وصفنا لان في ذلك يستبين لنا مما وصفنا
من الابواب واوله ان ناخذ في علم مطالع طول النهار والليل المفروض
اذا احصينا عدد ازمان ذلك الاقليم اما في النهار فمن جزء الشمس الى الجزء
الذي يقابله وهو نظيره على توالى البروج واما في الليل فمن نظير جزء
الشمس الذي يقابله الى جزء الشمس فانا اذا اخذنا مما تجتمع لنا من الازمان
جزءا من خمسة عشر كان ذلك عدد ساعات معتدلة لذلك البعد واذا
اخذنا من تلك الازمان التي تجتمع لنا جزءا من اثنى عشر كان ذلك عدد
ازمان ساعة زمانية من ذلك البعد و ناخذ ايضا قدر الساعات الزمانية
باسهل و اقرب ما خذا من ذلك اذا نحن اخذنا من جدول المطالع فضل ما
بين المجموعة التي هي للنهار حيال جزء الشمس والتي هي لليل حيال الجزء
الذي يقابل جزء الشمس في الخط الذي تحت معدل النهار الموازي له وبين الموازي
لمعدل النهار في الاقليم المطلوب فانا اذا اخذنا من ذلك سدس الفضلة التي
بينهما اما اذا كان الجزء الذي ندخله في الجداول من نصف الفلك الشمالي
فنزيده على الازمان التي هي خمسة عشر واذا كان في النصف الجنوبي نقصنا
ذلك من خمسة عشر زمانا ٥ وجد ذلك بعلم الساعة الزمانية ثم بعد
ذلك اذا اردنا ان نصير الساعات الزمانية المفروضة ساعات معتدلة

مطالع

عدد

ضربنا عدد الساعات اما النهارية ففي عدد ازمان ساعة نهارية من
ذلك اليوم في ذلك الاقليم واما الليليه ففي عدد ازمان ساعة زمانية
ليلية من ذلك اليوم وفي ذلك الاقليم فان الجزء من خمسة عشر من جميع
ما اجتمع لنا هو عدد الساعات المعتدله وفي عكس ذلك نصير الساعات
المعتدلة المفروضة زمانية اذا نحن ضربنا عددها في خمسة عشر
وقسمنا ما اجتمع لنا على عدد ازمان ساعة زمانية نهارية ان كانت
من ساعات النهار او ليليه ان كانت من ساعات الليل في ذلك الاقليم
المطلوب اذا عدلنا زمان اي ساعة زمانية كانت من الليل او النهار
واردنا وجود الجزء الطالع من فلك البروج في ذلك الوقت فانا
نضرب عدد الساعات ان كانت نهارية من طلوع الشمس وان كانت
ليلية فمن غيبوبة الشمس في عدد ازمان ساعة نهارية او ليلية اي
ذلك كان فما بلغ القيناه من جزء الشمس ان كان بالنهار او من نظير جزء
الشمس ان كان بالليل على توالي البروج بمطالع الاقليم ونقول ان
الجزء الطالع من فلك البروج هو الجزء الذي انتهى اليه العدد من
ذلك البرج فان نحن اردنا وجود جزء وسط السماء من فوق الارض
فانا ناخذ ابدا عدد الساعات التي من نصف النهار الماضي الى الساعة
المفروضة فنضربها في عدد ازمان الساعات التي من نصف النهار فما
اجتمع لنا القيناه من جزء الشمس على توالي البروج بمطالع الكرة المستقيمه
ونقول ان جزء وسط السماء فوق الارض في ذلك الوقت هو الجزء الذي

انتهى اليه العدد من دلك البرج وكذلك تعلم من وسط السماء فوق الارض
من قبل الجزء الطالع ناخذ العدد الذي بحيال جزء الطالع في جدول
المطالع الذي هو الجماعات في ذلك الاقليم فنطرح منه ابدا زمان الربع الذى
هو تسعون زمانا والجزء الذي بحيال العدد الباقي في جدول الكرة
المستقيمة هو جزء وسط السماء ٥ وبالعكس ايضا اذا اردنا وجود
الجزء الطالع من قبل جزء وسط السماء فانا ناخذ العدد الذي هو بحيال
جزء وسط السماء في جدول الجماعات من جدول الكرة المستقيمة
فنزيد عليها ابدا عدد ازمان الربع وهو تسعون زمانا فما اجتمع لنا
نظرنا في جدول الجماعات من جدول ذلك الاقليم اين نجد مثل ذلك
العدد فنقول ان الجزء الذي بحيال ذلك العدد هو الجزء الطالع وبين
هوان الذين تحت فلك واحد من افلاك نصف النهار فان بعد الشمس
من خط نصف النهار فوق الارض او من خط نصف النهار تحت الارض
ساعات متساوية من ساعات الاعتدال والذين ليس هم تحت فلك
واحد من افلاك نصف النهار فان اختلاف نصف النهار عليهم
بازمان من ازمان الاعتدال يكون عددها مثل عدد اجزاء ما بين الفلكين

النوع العاشر في معرفة الزوايا الحادثات من خط فلك البروج

ومن خط فلك نصف النهار ❊ واذ قد بقي من تمام ما وصفنا من هذا العلم
في هذا القول العلم بالزوايا الحادثات في خط فلك البروج فلنقدم الخبر
انا نسمي الزوايا القايمة التي تحيط بها خطان من فلكين عظيمين اذا كان موضع

حاشية
مراده انا نعني بقولنا زاوية قايمة الزاوية التي
تحيط بها خطان من دايرتين عظيمتين حيث اذا جعل
تقاطعهما مركزا وخط بابعد ما كان دايرة تكون القوس التي
تقع بين القوسين المحيطين بالزاوية ربع تلك الدايرة ٥

الى بعد مركز الفلك الذي عليه يدور فلك التدوير من فلكه وايضا
فالزمان الذي به تكون حركة الكوكب في الفلك الخارج المركز من المغرب
الى المشرق وفلك مركز الخارج ثابت غير متحرك فبمثل ذلك الزمان تكون
حركة مركز فلك التدوير في الفلك الذي مركزه منظر الابصار من
المغرب الى المشرق وبمثل ذلك الزمان ايضا تكون حركة الكوكب في فلك
التدوير غير ان النقلة تكون من البعد الابعد من المشرق الى المغرب ٥
فاذ هذا هكذا فلنبين باليسير وبالوجيز من القول ان كل ما يظهر فهو
في الجهتين جميعا سواء ثم من بعد ذلك نبين بالاعداد حساب اختلاف
حركة الشمس واقول اولا ان في كل واحدة من الجهتين يكون الاختلاف
الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين الحركة التي تظهر مختلفة عند مجاز
الكوكب الاوسط المفهوم اذا عد مسيره من ابتداء حركته من البعد الابعد
الى ان يقطع ربع دايرة من فلك البروج وان الزمان الذي من البعد الابعد
الى هذا المجاز الاوسط الذي ذكرنا هو اطول من الذي من المجاز الاوسط
الى البعد الاقرب ومن اجل ذلك اما على جهة مركز الخارج فكذلك يكون
ابدا واما على جهة فلك التدوير فاذا كان انتقال الكوكب من البعد
الابعد في فلك التدوير من المشرق الى المغرب يكون الزمان الذي من الحركة
الصغرى الى الحركة الوسطى اطول من الزمان الذي من الحركة الوسطى
الى الحركة العظمى لان على كل واحدة من الجهتين تكون الحركة الصغرى في البعد
الابعد واذا كان انتقال الكوكب في فلك التدوير من البعد الابعد

من المغرب الى المشرق وتكون حركات الكواكب كلها من البعد الابعد الى خلاف
ذلك يكون الزمان الذي من الحركة العظمى الى الوسطى اطول من الزمان الذي
من الحركة الوسطى الى الصغرى لان الحركة العظمى تكون في البعد الابعد
وخط للكوكب او لا فلك مركز الخارج عليه ابجد على مركز ه
وقطر ابج ونجعل في القطر مركز فلك البروج الذي هو منظر الابصار
عليه علامة ز ونجيز على ز خطا على زاوية قايمة على قطر ابج عليه
بزد ويكون الكوكب على علامتي ب د لكي يكون البعد الذي يرى من
الناحيتين الى نقطة ا التي هي البعد الابعد ربع دايرة فتبين الان ان
الاختلاف الاكبر الذي هو بين الحركة الوسطى والحركة المختلفة تكون
عند علامتي ب د فنخرج خطي به هد ومن هنالك يستبين ان نسبة
زاوية هبز الى الاربع الزوايا القايمة كنسبة قوس الاختلاف الى جميع
الدايرة لان زاوية اهب تحت قوس الحركة الوسطى وزاوية ازب تحت قوس
ما يظهر من الاختلاف وفضل ما بينهما هي زاوية هبز واقول
انه لا تقوم زاوية اخرى هي اعظم من هاتين الزاويتين في دايرة ابجد على
خط هز ولنقم زاويتان عند نقطة ط وعند نقطة ك وهي زاوية
هطز وزاوية هكز ونخرج خطي طد وكد فلان في كل مثلث الخط
الاطول يوتر الزاوية العظمى وخط طز اطول من خط زد تكون زاوية
طدز اعظم من زاوية دطز وزاوية هدط مساوية لزاوية هطد لان خط
هد مثل خط هط فكل زاوية هدز التي هي مثل زاوية هبز تكون اعظم من

تمام زاويتين قايمتين سبعة وسبعين جزءا ونصف جزء وقد استبان
بما وصفنا ان المأخذ فيما هو اصغر واقل من ذلك من اجزاء فلك البروج
واحد ولكن في عمل برج برج لما نحتاج اليه في هذا الكتاب كفاية ٥

النوع الحادي عشر في معرفة الزوايا الحادثات من التقاء الفلك

المايل بفلك الافق ومن بعد ذلك نبين كيف ينبغي ان يكون وجود الزوايا
الحادثات في الاقليم المفروض من التقاء الفلك المايل وفلك الافق فان
وجودها سهل المأخذ ايضا وبين هو ان الزوايا التي من التقاء فلك
نصف النهار هي الزوايا التي من التقا فلك الافق في الكرة المستقيمة
ولكن يعلم وجود الزوايا في الكرة المايلة نبين ايضا ونقول اولا
لان النقط التي من فلك البروج المتساويات البعد من معدل النهار
تصير الزوايا التي عند الافق الواحد متساويات ولنخط لذلك فلك نصف
النهار عليه ا ب ج د ونصف فلك معدل النهار عليه ا ه ج ونصف فلك
الافق عليه ب ه د ولنخط قطعتين من الفلك المايل عليهما ز ح ط ك ل م
وتكون كل واحدة من نقطتي ز ك النقطة الخريفية وتكون قوس
ز ح مساوية لقوس ك ل فاقول ان زاوية ه ح ط مساوية لزاوية
ذلك لان مثلث ه ز ح ذو الثلاث اضلاع مساو الزوايا لمثلث ه ك ل م
ذو الثلاث الاضلاع ومن اجل ما تقدم بيانه تكون الثلاث الاضلاع
مساوية للثلاث الاضلاع كل ضلع لنظيره ز ح مثل ك ل وجهة موضع
التقاطع من الافق مثل ه ل و ه ز مثل ه ك فزاوية ه ح ز مساوية لزاوية

النقط

ه ل ك وزاوية ه ح ط الباقية
مساوية لزاوية دلك الباقيه
وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين
واقول ان الزاويتين اللتين
عند النقطتين المتقابلتين الشرقيه
مع الغربية معادلتان لزاويتين
قايمتين فانا ان خططنا دايرتين
احداهما لفلك الافق عليها ا ج د والاخرى دايرة فلك البروج
عليها ا ب ج يتقاطعان على نقطتي ا ج فان الزاويتين جميعا اللتين من
ز ا د ومن د ا ه معادلتان لزاويتين قايمتين وزاوية ز ا د مساوية لزاوية
ز ج د ولذلك كلتا اللتين من ز ج د ومن د ا ه تعادلان زاويتين قايمتين
ولانه قد استبان ان الزوايا
المتساويات البعد من نقطة
معدل النهار والزوايا ايضا
المتساويات البعد من المنقلب
التي في افق واحد من الافاق
هن متساويات فقد يتبع ذلك
ان تكون الزاوية الشرقية التي
من قبل الواحد مع الغربية التي من قبل الا حز تعادلان

زاويتين قايمتين فلذلك اذا اخذ علمنا الزوايا الشرقيات التي من الكبش الى
الميزان تكون قد علمنا مع علمنا بهذا الزوايا الشرقيات التي في النصف
الاخر من الفلك وتكون ايضا قد علمنا الزوايا الغربيات التي في النصفين
جميعا ونعمل الجهة ذلك بالموجز من القول مثالا في الخط الموازي الذي
ارتفع قطبه الشمالي عن الافق ستة وثلاثين جزءا اما الزوايا التي تكون
من فلك البروج وتحت معدل النهار والافق فقد يمكن وجودها بايسر
الماخذ ٥ وَنخط لذلك دايرة نصف النهار عليها ابجد ونصف دايرة
هذا الافق الشرقي عليه اهد وربع معدل النهار عليه هز وربعي فلك
البروج عليهما مب بج وتكون نقطة ه اما الى ربع به النقطة الخريفية
واما الى ربع بج النقطة الربيعيه وتكون نقطة ب المنقلب الشتوى
ونقطة ج المنقلب الصيفي فيجتمع من ذلك ان تكون قوس دز ند نا
بالتقريب وقوس جد لـ ط وقوس بد بذلك المقدار سبعة وسبعين
جزءا واحدى وخمسين دقيقه واذ نقطة
ه هي قطب فلك نصف النهار الذي
عليه ابجد تكون زاوية دبج التي
تحت راس الكبش لـ ط بالمقدار
الذي به تكون الزاوية القايمة
تسعين جزءا والزاوية التي من ذهب
تحت راس الميزان تكون بذلك المقدار ٧٧ جزا و ٥١

دقيقه ولكي يكون ما اخذناه في الزوايا بينا نتخذ لذلك مثالا ونطلب
وجود علم الزاوية الشرقيه التي بين راس الثور والافق وتخط دايرة
نصف النهار عليها ابجد ونصف دايرة هذا الافق الشرقي عليه به د
ونصف دايرة فلك البروج عليه اهج وتكون نقطة ه راس الثور ولان
في هذا الاقليم اذا طلع راس الثور تكون في وسط السماء تحت الارض
يزما من السرطان وقد بينا كيف يوجد هذا بايسر الماخذ مما وصفنا
من المطالع فتكون قوس هج اقل من ربع دايرة وتخط على قطب ه وببعد
ضلع المربع قطعة من فلك عظيم عليها طح ز و نتم ربعي ه ج ح هد ط
وتكون كل واحدة من قوسي د ج ز زح ط ربع دايرة من اجل ان افق
ب ه ط مخطوط على قطب فلك نصف النهار وعلى قطب زح ط التي من
الفلك العظيم تكون كل واحدة من قوسي طح ز زج د ربع دايرة وايضا
لان اخر السرطان السبعة عشر جزءا والاحدى والاربعين دقيقة يكون
بعدها من معدل النهار الى ناحية الشمال في الفلك العظيم المخطوط
على قطبي معدل النهار كم فان هذا مما قد بيناه ايضا وبعد معدل
النهار من قطب الافق الذي هو في فلك القوس التي هي زج د ستة
وثلثون جزءا وتجتمع ان يكون قوس زج ٤٨ م واذ قد علمت هذا تكون
من اجل هذه الصورة نسبة وتر ضعف قوس ج د الى وتر ضعف قوس د ز
مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس ج ه الى وتر ضعف قوس ه ح
ومن نسبة ضعف قوس ح ط الى وتر ضعف قوس ط ز ومن اجل هذه

الصورة الموضوعه يكون ضعف قوس جد سب م ووترها سب كد
وضعف قوس جز قف جزءا ووترها قك جزءا وايضا ضعف قوس جه
قنه كب ووترها قيز يد وضعف قوس ه ح قف جزءا ووترها قك جزءا
فاذا اخذ القينا من نسبة سب كد الى ماية وعسرين جزءا نسبة قيز يد
الى قك جزءا تبقى نسبة وتر ضعف قوس طح الى وتر ضعف قوس طز التي
هي نسبة سح نب الى قك جزءا ويكون
وتر ضعف قوس طز قك جزءا فوتر
ضعف قوس حط بذلك المقدار
يكون سح نب ولذلك يكون ضعف
قوس حط سد ك وتكون كل
واحدة من قوس حط وزاويه جهط
بذلك المقدار اثنين وثلاثين جزءا وعشر دقايق
وذلك ما اردنا بيانه ٥ ولكي لا يتكرر القول ونطيل الكلام في
هذا الكتاب فعلى مثل هذه الجهة طلب وجود العلم في البروج الاثني
عشر وفي ساير الاقاليم ٥

النوع الثاني عشر في معرفة الزوايا والقسي الحادثات من فلك

البروج والفلك المخطوط على قطبي الافق ٥ واذ قد بقي ان نعلم كيف
ينبغي ان يكون ماخذ وجود العلم بالزوايا التي تكون من فلك البروج
ومن الفلك المخطوط على قطبي الافق في كل ميل وفي كل موضع التي من

العلم بها نعلم في كل حين كما ذكرنا قدر القوس التي من الفلك المخطوط
على قطبي الافق بين النقطة التي على سمت الروس وبين موضع التقاطع الذي
من فلك البروج والفلك المخطوط على قطبي الافق ٥ فلنضع ايضا ما
ينبغي ان نقدم في هذا القسم من هذا العلم ونبين اولا ان النقط التي من فلك
البروج المتساويات البعد من نقطة المنقلب التي تكون ازمان مطالعها
متساوية عن جنبتي فلك نصف النهار احداهما الى المشرق والاخرى
الى المغرب والقسي ايضا التي من نقطة سمت الروس الى تلك النقط من
الافلاك العظام متساو بعضها لبعض والزوايا ايضا التي عندها تكون
كل زاويتين تعادلان زاويتين قائمتين على الجهة التي ذكرنا ونخط
قطعة من فلك نصف النهار عليها ابج وتكون نقطة ب منها على
سمت الروس وقطب معدل النهار منها نقطة ج ونخط قطعتين من
فلك البروج عليهما اده ازح وتكون نقطة د ونقطة ز متساويتي
البعد من نقطة المنقلب وتكون القوسان اللتان تتقاطعان من الخط
الموازي عن جنبتي فلك نصف النهار متساويتين ونخط ايضا قوسين
من فلكين عظيمين على نقطتي د ز اما من نقطة ج التي هي قطب معدل
النهار فقوسا جد جز واما من نقطة ب التي هي سمت الروس فقوسا
بد بز ٥ فاقول ان قوس بد مساوية لقوس بز وزاوية بده مع
زاوية بزا تعادلان زاويتين قائمتين فلان نقطتي د ز بعدهما من فلك
نصف النهار الذي عليه ابج بقوسين متساويتين من الموازي المخطوط

عليهما تكون زاوية بجد مساوية لزاوية بجز فمثلثا بجد بجز ضلعا كل
واحد منهما مساويان لضلعي الاخر كل ضلع لنظيره جد مثل جز وضلع
بج مشترك لهما والزاويتان اللتان تحيط بهما الاضلاع المتساوية متساو يتان
زاوية بجز مثل زاويه بجد فقاعدة بد مثل قاعدة بز وزاوية بدج مثل
زاوية بزج ولانه قد استبان فيما تقدم بقليل ان الزاويتين اللتين عند
الفلك المخطوط على قطبي معدل النهار المتساويتي البعد من نقطة المنقلب
تعادلان زاويتين قايمتين فالزاويتان جميعا اللتان من جده ومن جزا
تعادلان زاويتين قايمتين وقد استبان ان زاوية بدج مساوية لزاوية
بزج فجميع زاويتي بده بزا تعادلان زاويتين قايمتين وذلك ما اردنا بيانه
وَنبين ايضًا انه اذا كان بُعدُ
نقطة فلك البروج من فلك
نصف النهار عن جنبتيه
بازمان متساوية فان القسي
التي من افلاك عظام التي
تخرج من نقطة سمت الروس الى تلك النقطة تكون متساويات وتكون
الزوايتان جميعا اللتان عن جنبتي النقطتين التي الى المشرق والتي الى المغرب
تعادلان مثلي الزاوية التي عند النقطة الواحدة من الناحية الواحدة
من فلك نصف النهار اذا كانت كل واحدة من النقطتين في كل واحد
من الموضعين في خط وسط السماء اما الى ناحية الجنوب من نقطة سمت

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى اله وصحبه وسلم تسليما عونك اللهم

القول الثالث فيه عشرة انواع

آ في معرفة مقدار طول السنة وعدد ايامها ب في وضع الجداول لحركة الشمس الوسطى ج في معرفة جهات الحركة المستديرة المتفقه د في معرفة ما يظهر من اختلاف حركة الشمس في المنظر والروية ه في الانحاث الجزبية عن الاختلاف و في صنعة فصول الجداول للقطع الجزبية التي للاختلاف ز في وضع جداول اختلاف حركة الشمس ح في معرفة موضع الشمس من مسيرها الاوسط ط في معرفة حساب الشمس ومعرفة حقيقة موضعها ي في معرفة اختلاف الايام ما بين نهار يوم وليلته وبين نهار يوم اخر وليلته ٥

النوع الاول في معرفة مقدار طول السنة وعدد ايامها

ومن بعد ما بينا فيما تقدم قبل هذا القول جمل كل ما ينبغي ان يقدم من علم السماء والارض وايضا من قبل ميل فلك الشمس الذي هو وسط نطاق البروج وتقسيم ما يعرض في الكرة المستقيمة وفي الكرة المايلة في كل موضع مسكون رابنا انه ينبغي ان نتبع ذلك القول على الشمس والقمر وما يعرض في حركاتهما لانه لا يمكن العلم بشي مما يرى في الكواكب قبل تقديم العلم بهما البته وقد نرى ان نبدا بالشمس وما يعرض فيها ٥ فاول كل ما ينبغي ان نبين من امر الشمس وجود معرفة مقدار طول السنة وعدد ايامها فاما ما تحيرت واختلفت

فيه القدماء فانا نعلمه مما وصفوا ولا سيما ابرخس الرجل الحسن
العلم المحب للحق واكثر ما صيره الى التحير ان كل ما يرى من ادوار الشمس
وابتدااتها وعوداتها من نقطتي الاعتدال ونقطتي المنقلبين تصير
عدد ايام السنة ثلاث ماية يوم وخمسة وستين يوما واقل من
ربع يوم ومما كان يرى في مقارنة الشمس لبعض الكواكب الثابته
وادوارها وعوداتها اليه فثلاث ماية وخمسة وستين يوما واكثر
من ربع يوم ومن هنالك يظن ان لكرة الكواكب الثابته حركه انتقال
بطية الزمان وهذه الحركة الى ناحية حركة الكواكب المتحيرة على
توالي البروج وهي ثانية من الحركة الاولى بالفلك المخطوط على اقطاب
الفلكين جميعا فلك معدل النهار والفلك المايل عنه ونحن سنبين
في كتابنا على الكواكب ان هذا هكذا ونخبر بالوجه الذي يعلم منه
وانه لا يمكن العلم بشي منها قبل العلم بالشمس والقمر واما في علم
مقدار طول السنة وعدد ايامها فانه لا ينبغي ان يكون غرضنا
وغايتنا الا حركة الشمس بذاتها ودورها وابتدااتها وعوداتها
في الفلك المايل ونحد ايام السنة بانه زمان حركة الشمس من نقطة
ثابتة غير متحركة من نقط هذا الفلك على توالي البروج حتى تعود
الى تلك النقطة ونرى ان يكون اولى ما نبتدي به من نقط وخواص
مباديها نقطتي الاعتدال ونقطتي المنقلبين فانا لا نجد للادوار والا (ابتدا)
والعودة الى ذلك الشكل في الموضع والزمان اولى من هذه النقط اما

رأينا الضوئي في باطنها في زمان احد الاعتدالين وهذا ومثله ما الابرى
ابرخس انه دلالة حق على ما نظر من اختلاف ازمنة السنين ومن بعض دلالاته
وقياساته للبحث عن الكسوفات القمريه بذكر انه قد نجد انه ما بين
ازمان السنين المختلفة وبين ازمانها الوسطى ليس يكون اكثر من نصف وربع
يوم واحد ولو كان هذا الخبر حقا لكان علما مقبولا ولكنه ليس بحق
ويستبين ذلك لنا مما يصف ويذكر فانه يصف ويذكر في بعض ما فكر
وروى فيه حيث وجد بعض الكواكب الثابتة قريبة من كسوفات قمرية
قد رصدها كم يتقدم الكوكب الثابت الذي يسمى السنبله النقطة الخريفيه
في كل كسوف فانه وجد فيما ظن اكثر تقدمه اياها سته اجزاء ونصف
جزء في خاصة زمانه واقله خمسة اجزاء وربع جزء فواجب من
هذا الخبر اذ ليس يمكن ان تكون حركة هذا الكوكب في قدر هذا الزمان
القليل كلما ذكر انه نحو الا ان يكون الشمس التي بها يطلب مواضع
الكواكب الثابتة مساوية السنين والاد وارود هب عليه ان ما فكر
فيه وروى لا تجوز الا بمعرفة موضع الشمس في الكسوف ومن اخذه
الارصاد بالحقيقة في تلك السنين من نقطتي الاعتدال والانقلاب
يدل على ان الفضلة التي بين الرصدين لا تكون اكثر من ربع يوم في كل
سنة ونجعل لذلك مثالا واحدا وهو الرصد الذي كان في سنة اثنين
وثلاثين من الدور الثالث من سني قلبس فانه وجد فيما ظن ان كوكب
السنبله يتقدم النقطة الخريفية بستة اجزاء ونصف جزء وفي

الرصد الذي كان في سنة ثلاث واربعين من الد و روجد كوكب السنبلة
يتقدم النقطة الخريفية بخمسة اجزاء وربع جزء وكذلك وضع بتلك
الفكرة والروية الارصاد بالحقيقة في تلك السنين التي من النقطة الربيعية
التي ناخذ بها مواضع الشمس التي في وسط زمان الكسوف ومن تلك
المواضع ناخذ مواضع القمر ومن مواضع القمر ناخذ مواضع الكواكب
الثابته ونقول ان الرصد الذي كان في سنة اثنتين وثلاثين كان في
سبعة وعشرين يوما من شهر ماشير في اول النهار والرصد الذي كان
في سنة ثلاث واربعين في تسعة وعشرين يوما في الليلة التي صبيحتها
يوم الثلاثين بعد نصف النهار بعد يومين ونصف وربع يوم من الرصد
الذي كان فيه الكسوف سنة اثنتين وثلاثين وذلك ربع يوم فقط في كل
سنة من الاحدى عشرة سنة فان كانت الشمس لا في الزمان الاكثر ولا
في الزمان الاقل يكون دورها وعودتها الى نقطتي الاعتدال بفضل اكثر
من ربع يوم ولا كوكب السنبلة يمكن ان يتحرك في هذه السنين القليلة
جزءا وربع جزء لا نقبح اتحاد هذا الراي والعلم المستعاد من هذه
المبادي اداه لفسادها وعيبها وعيننا الذي به صح وثبت ام كيف
لا ينسب السبب الذي من قبله لا يمكن ان تكون هذه الحركه لكوكب السنبلة
ولا هذا الخطأ الى نقطتي الاعتدال فقط اللتين منهما كان الرصد على
حقيقة او على غير حقيقة والذي يمكن ان يكون هذا الخطأ من قبله
اسباب كثيرة منها ابعاد القمر في الكسوف مما يقرب اليه من الكواكب

اومن قبل اختلاف المنظر و الروية الى القمر و موضعه او من قبل حركة الشمس
من نقطتي الاعتدال الى اوساط ازمنة الكسوف اومن قبل ما يقاس و يوخذ
بغير تدقيق وغير حقيقه و اظن ابرخس قد علم انه ليس شي مما ذكرنا
بواجب ان يقو عندنا ان للشمس تعديلا ثانيا غير انه لشدة حبه للحق كره
ان يمسك عن ذكر شي مما يدخله الشك على بعض الناس فانه قد يستعمل
موضع تعديل اختلاف مسير الشمس و القمر فقط فصول الازمنة ولسنا
نرى انه وضع ادوار الشمس هذه متساوية الازمان ان يرى في الكسوفات
خلاف هذه الصفات الموضوعة بكبير شي و ذلك ما كان ينبغي ان يكون
محسوسا مستبينا اذ لم يوجد تعديل اختلاف زمان السنة و ان كان ذلك
جزءا واحدا فقط و قريبا من ساعتين فمن جميع ما ذكرنا و ما رصدنا
نحن من ادوار الشمس وجدنا طول زمان السنة ليس يختلف اذ كان الابتدا
او العودة من نقطة واحدة من نقط فصول الازمنة و النهار وليس مرة
من نقطة الاعتدال و الانقلاب و مرة من مقارنة الكواكب الثابتة وليس
عودة اخرى اخص من التي من نقطة المنقلب او من نقطة معدل النهار
او نقطة اخرى من نقط فلك البروج التي تبدا الشمس منها و تعود اليها
وقد نرى انه ينبغي ان نبين ما يرى و يظهر بايسر ما يمكن و نقدر مما لا يكون
خلاف ما بين الرصدين و بين ما نريد ان نذكر كبير قدر محسوس وقد
استبان لنا ما بين ابرخس ان قدر زمان السنة التي تبتدئ من نقطة
الاعتدال او الانقلاب حتى تعود اليها اقل من الربع الزايد على ثلاث

ماية وخمسة وستين يوما وليس يمكن وجود قدر ذلك القليل بالحقيقة
لان زيادات السنين الكثيره بالربع لا تكاد تغادر بالحس لعلة الاختلاف
وكذلك في قياس ما طال من الزمان فقد يمكن اذا قسمت الايام الموجودة
التي تفضل وتجتمع من الارباع على السنين الكثيرة وعلى السنين القليلة التي
فيما بين الرصدين ان تكون الحصة واحدة التي تخرج من القسمة للسنة
الواحدة وماخذ هذا الابتدا والعودة على قرب من الحقيقة على قدر كثرة
الادوار وطول الزمان الذي بين الرصدين والقياسين فان الزمان كلما طال
كان اقرب الى الحقيقة وليس في هذه الادوار والابتدا والعودة فقط لكن
في جميع الادوار والعودات فان الخطأ الذي من قبل ضعف الارصاد
وان اخذت بالتدقيق وان كان الخطأ قليلا وقريبا من السواء فان في
الحس فيما يرى في الزمان الطويل والقصير فانه اذا قسم على سنين قليلة
كان خطأ السنة اعظم والمجتمع منه ايضا في طول السنين الكثيره يعظم
واذا قسم على سنين كثيره كان الخطأ اصغر فمن هنالك راينا انه ينبغي
ان نكتفي بقدر ما يمكن ان يزيدنا طول الزمان الذي بين ارصادنا
وارصاد القدماء في الادوار القريبة العهد وعلى مثل ذلك فلنحاول
ان نزيد في هذا العلم ولا نضيع ما ينبغي من البحث تعمدا فاما البحث
عن الدهر كله او عن ما بعد عهده من ابعد ازمان الارصاد بزمان
طويل فانا نقول ان ذلك ليس من حب العلم ولا من حب الحق اما مما
نقادم عهده من الارصاد التي نقيسها الى ارصادنا و نعتبرها فقد ينبغي

59

ان نجد الارصاد التي رصدها ميطن وافطيمن من الانقلابات الصيفيه ومن
بعدهما ارسطوخس واماني جملة ما علمنا من عسر ارصاد الانقلابات
ومن عسرها انهم وضعوها بجملة مبهمة كما قد استبان ذلك لابرخس
فانا نكره الاعتماد عليها ورأينا ان نتخذ الارصاد التي كانت في اعتدال
النهار ونأخذ منها ما نريد من الندقيق ارصاد ابرخس لانه اخذها
على ادق ما يكون وارصادنا التي وجدناها غير مشكوك فيها بالالات
لهذا ومثله التي قد بيناها في اول كتاب المجسطي فمن ذلك نجد ابتداء
حركة الشمس من نقط فصول الازمنة وعوداتها اليها في قريب
من ثلاث ماية سنة تتقدم بيوم واحد غير زيادة ربع يوم تام في كل
سنة على ثلاث ماية وخمسة وستين يوما فان ابرخس قد شدد
برصد الاعتدال الذي رصده على الندقيق في سنة اثنتين وثلاثين
من الدور الثالث من سني قلبس ويذكر انه كان في اليوم الثالث من
الايام الخمسة اللواحق في نصف الليلة التي صبيحتها اليوم الرابع
وكانت تلك السنة بعد موت الاسكندر بماية وثمانيه وسبعين
سنة ثم من بعد ماتين وخمس وثمانين سنة من السنة الثالثة من سني
انطيلس وذلك بعد موت الاسكندر باربع ماية سنة وثلاث وستين
سنة فيكون بينهما ماتان واربع وثمانون سنة وشهران وعشرة
ايام وربع يوم ورصدنا نحن ايضا الاعتدال الخريفي على ادق ما يمكن
وكان ذلك لتسعة عشر يوما من شهر اثور بعد طلوع الشمس بقريب

من ساعة فكان جميع ما اجتمع من ارباع الايام لماتين وخمس وثمانين
سنة من السنين المصرية سبعين يوما وربع يوم وجزءا من عشرين جزءا
من يوم واحد بدل الايام التي تجتمع من الارباع التامة الزايدة على الثلاث
ماية وخمسة وستين يوما الذي كان ينبغي ان يكون واحدا وسبعين
يوما وربع يوم فهذه السنين قد تقدمت عودة الشمس ما اجتمع من
فضول الارباع لو كانت تامة بيوم واحد غير جزء من عشرين جزءا
من يوم واحد وكذلك ايضا قال ابرخس في الرصد الربيعي الذي كان
في سنة اثنتين وثلاثين من الدور الثالث من سني فليس ياذق ما خذا انه
كان في سبعة وعشرين يوما من شهر ما شير في اول النهار وكانت
السنة سنة ماية وثمان وسبعين من بعد موت الاسكندر ونحن ايضا
فقد وجدنا الاعتدال الربيعي في سنة اربع ماية وثلاث وستين من
بعد موت الاسكندر في سبعة عشر يوما من شهر ماحور من بعد
نصف النهار بتقريب من ساعة واحدة ووجدنا ما صار لهذه الادوار
من فضول الايام المجتمعة من الادوار في هذه السنين سبعين يوما
وربع يوم الا قريبا من جزء من عشرين بدل واحد وسبعين يوما
وربع يوم التي هي زيادة الربع التام لهذه السنين فقد تقدمت ها هنا
ايضا عودة الشمس الربيعيه فضلة الربع التام بيوم واحد غير جزء
من عشرين فنسبة ثلاث ماية سنة الى ماتين وخمس وثمانين سنة
كنسبة اليوم الواحد الى اليوم الذي ينقص جزءا من عشرين جزءا من يوم

واحد فيصير ان تتقدم عودة الشمس الى نقطة الاعتدال الايام التي تجتمع
من الارباع التامة بيوم في ثلاث ماية سنة وان نحن لكثرة السنين قسمنا
رصدنا الذي لا نشك فيه الى رصد ميطن وافطيمن الذي كان من المنقلب الصيفي
فكذلك نجده فان ذلك الرصد كان على عهد اخشوديس رييس مدينة
الحكماء في واحد وعشرين يوما من شهر فامنوث من شهور القبط في
اول النهار ونحن وجدنا بحقيقة الرصد بالتدقيق الذي كان في سنة
اربع ماية وثلاث وستين من بعد موت الاسكندر لاحد عشر يوما من
شهر ماسوري من بعد نصف الليل الذي صبيحته يوم الثاني عشر بتقريب
من ساعتين ويكون ما بين رصد المنقلب الصيفي الذي كان على عهد اخشوديس
والرصد الذي كان على عهد ارسطرخس في سنة خمسين من الدور الاول
المنسوب الى قلبس كما ذكر ابرخس ماية واثنين وخمسين سنة وماتين
وستة وخمسين يوما هذه التي كانت في سنة اربع واربعين من موت
الاسكندر وبين سنة اربع ماية وثلاث وستين الذي كان رصدنا فيها
اربع ماية سنة وتسع عشرة سنة ففي هذه الخمس ماية والاحدى والسبعين
سنة ان كان الرصد الصيفي الذي رصده افطيمن في واحد وعشرين يوما من
شهر فامنوث يصير مبلغ زيادة الايام على السنين المصرية قريبا من
ماية واربعين يوما ونصف يوم وثلث يوم بدل ماتين واثنين واربعين
يوما ونصف يوم وربع يوم الذي كان يصير في خمس ماية سنة واحدى
وسبعين سنة لو كانت الارباع تامة الفاضلة على السنين المصرية تقدمت

هذه العودة في هذه السنين ايام فضلة الارباع لو كانت تامة بيومين الا
نصف سدس يوم فقد استبان انها تتقدم في سمناية سنة قريبا من يومين
تامين في هذا الرصد الاخر وهاكذا وجدنا اخر في ارصاد كثيرة ابدا وهكذا
راينا ابرخس كثيرا يقر بهذا فانه في كتابه في مقدار طول السنة يقيس
رصد المنقلب الصيفي الذي كان في اخر سنة خمسين من دورفليس الاول
الذي رصده ايضا المحقق بالتدقيق الذي كان في اخر سنة ثلاث واربعين
من دورفليس الثالث حيث قال نبين ان في ماية وخمس واربعين سنة
يعجل الانقلاب قبل فضلة الربع بنصف يوم وليلة وايضا في كتابه في
الشهور والايام اذ قدم القول فقال اما فيما ذكر ميطن وافطيمن
فان طول زمان السنة ثلاث ماية وخمسة وستون يوما وربع يوم وجزء
من ستة وسبعين جزءا من اليوم الواحد واما فيما ذكر فليس ثلاث ماية
وخمسة وستون يوما وربع يوم فقط ونقول ايضا بعد ذلك كما
نخبر حرفا لحرف اما نحن فقد نجد شهورا تامة نحيط بها تسع عشرة سنة
كما وجد اوليك واما طول السنة فقد نجده اقل من الربع بجزء من ثلاث
ماية جزء في اليوم الواحد وفي الثلاث ماية سنة ينتقص في قول ميطن
خمسة ايام وفي قول ماليس ينتقص يوما واحدا وحيث يجتمع اراوه في
كتبه ويقول كما نخبر فقد كتب كتابا واحدا في طول السنة اثبت فيه
ان سنة الشمس هو الزمان الذي تبتدي فيه حركة الشمس من انقلاب الى انقلا
مثله او من اعتدال الى اعتدال مثله وتحيط بذلك من الايام ثلاث ماية

زمان

وخمسة وستون يوما واقل من ربع يوم بقريب من جزء من ثلاث ماية
جزء في اليوم الواحد مع ليلته وليس كما ظن اهل التعاليم ان الزيادة على
ثلاث ماية وخمسة وستين يوما ربع يوم تام واظن انه قد استبان ان كل
ما يظهر في طول زمان السنة الى زماننا هذا من عودة الشمس من نقطة
الانقلاب والاعتدال موافقا لهذا العدد الذي سمينا على ما اتفق من القياس
القديم والحديث فان هذا كما ذكرنا يصير اذا قسمنا اليوم الواحد
على ثلاث ماية سنة تكون حصة السنة الواحدة من ذلك اثنتي عشرة
ثانية من اليوم الواحد فاذا اخذ القيناها من ثلاث ماية وخمسة وستين
وخمس عشرة دقيقة التي هي ربع يوم يبقى زمان السنة المطلوب علمه
ثلاثمائة وخمسة وستون يوما واربع عشرة دقيقه وثمان واربعون
ثانية فهذا عدد الايام الموجودة مما ذكرنا على اكثر ما امكن
من التقريب ولما يراد من البحث عن الشمس والكواكب الاخر وسيرها في
اجزاء البروج الذي نسير وجوده وندلنا عليه الاجزاء التي في الجداول
فقد ينبغي للعالم بالتعاليم ان يكون رايه وغرضه تبيين كلما يرى في الشمس
من حركاتها الوسطى على دواير افلاكها وان يعمل جداول موافقة
لغرضه يفرق بين حركاتها الوسطى من مسيرها في اجزاء فلك البروج
وبين الحركات التي من قبل دواير افلاكها نعني افلاك تداويرها التي من قبلها
يكون الاختلاف المظنون ثم ايضا جداول لاجتماع الحركتين جميعا تدل
على روية مجاريها ولكي يكون ما ذكرنا سهلا قريب الماخذ عند الحاجة

اليه نضع جداول لحركة الشمس الوسطى في اجزاء فلك مدارها على الجهة التي
نذكر واذ قد استبان ان عودة زمان الشمس في ثلاث ماية وخمسة وستين
يوما واربع عشرة دقيقه وثمان واربعين ثانية تصير اذا قسمنا عليها
ثلاث ماية وستين عدد اجزاء البروج تكون حركة الشمس الوسطى في
يوم واحد تسعة وخمسين دقيقة وثماني ثوان وسبع عشرة ثالثة
وثلاث عشرة رابعة واثنتي عشرة خامسة واحدى وثلاثين سادسة
بالتقريب وفي القسمة الى مبلغ هذه الدقايق الى السوادس كفاية وايضا
اذا اخذنا من حركة اليوم جزءا من اربعة وعشرين فوجدنا حركة الشمس
في ساعة واحدة دقيقتين وسبعا وعشرين ثانية وخمسين ثالثه وثلاثا
واربعين رابعة وثلاث خوامس وسادسة واحدة بالتقريب وكذلك
اذا ضربنا حركة اليوم في ثلاثين ايام الشهر الواحد كانت حركة
الشمس الوسطى في الشهر تسعة وعشرين جزءا واربعا وثلاثين دقيقه
وثماني ثوان وستا وثلاثين ثالثة وستا وثلاثين رابعة وخمس عشرة
خامسة وثلاثين سادسه واذا ضربنا حركة اليوم في عدد ايام السنة
المصرية ثلاث ماية وخمسة وستين يوما وجدنا بذلك حركة الشمس
الوسطى في سنة وهو ثلاث ماية وتسعة وخمسون جزءا وخمس
واربعون دقيقه واربع وعشرون ثانية وخمس واربعون ثالثه واحدى
وعشرون رابعة وثماني خوامس وخمس وثلثون سادسة وايضا اذا
ضربنا حركة الشمس في سنة في ثمان عشرة سنة من اجل ما يستبين

من حسن تقدير الجداول وطرحنا مما تجتمع الادوار التامة كل دور
من ثلاث ماية وستين يفضل من حركة الشمس الوسطى في ثمان عشرة سنة
ثلاث ماية وخمسة وخمسون جزءا وسبع وثلثون دقيقة وخمس وعشرون
ثانية وست وثلثون ثالثة وعشرون رابعة واربع وثلثون خامسة وثلثون
سادسة والله الموفق للصواب ٥

النوع الثاني في وضع الجداول لحركة الشمس الوسطى

ونخط لحركة الشمس الوسطى جداول في ثلاثة فصول للخمسة
الازمان ونقسم كل فصل منها بثمانية جداول في الطول وخمسة
واربعين سطرا في العرض ونرسم في جداول الفصل الاول عدد
السنين المجموعة وحركات الشمس فيها وفي جداول الفصل الثاني
عدد السنين المبسوطة وحركات الشمس فيها وتحتها عدد الساعات
وحركات الشمس فيها وفي جداول الفصل الثالث عدد الايام
وحركات الشمس فيها وتحتها عدد الشهور وحركات الشمس فيها
واما اعداد الازمان الخمسة اعني اعداد السنين المجموعة واعداد
السنين المبسوطة واعداد الشهور واعداد الايام واعداد
الساعات فانا نضعه في السطر الاول من السطور الاخذة طولا
وهو احد الجداول الثمانية على ما تراه في الصورة ٥
وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان
وعليه الاتكال ٥

حاشية: وفي نسخة بسبعة لكن النوع الذي فيها [illegible] فلذا [illegible] / [illegible] هذا النوع اعني [illegible] التنبيه [illegible] ٥

حاشية: الذي في الاصل ثمانية [illegible] / بعض النسخ [illegible] جداول [illegible]

سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	أجزاء	عدد السنين المبسوطة
حركة الشمس الوسطى في السنين المبسوطة							
له	ح					شنط	ا
يه	يز					شنط	ب
مه	كه					شنط	ج
ك	لد					شنط	د
نه	مب					شنح	ه
ل	نا					شنح	و
ه	ع					شنح	ز
مه	ح					شنح	ح
يه	يز					شنز	ط
ن	كه					شنز	ي
كه	لد					شنز	يا
ع	مب					شنز	يب
له	نا					شنو	يج
يه	ع					شنو	يد
مه	ح					شنو	يه
ك	يو					شنو	يو
له	كد					شنه	يز
ل	لج					شنه	يح

							عدد الساعات
حركة الشمس الوسطى في الساعات							
							ا
							ب
							ج
							د
							ه
							و
							ز
							ح
							ط
							ي
							يا
							يب
							يج
							يد
							يه
							يو
							يز
							يح
							يط
							ك
							كا
							كب
							كج
							كد

سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	أجزاء	عدد سني [illegible]
حركة الشمس الوسطى في السنين المجموعة							
							١٨
							٣٦
							٥٤
							٧٢
							٩٠
							١٠٨
							١٢٦
							١٤٤
							١٦٢
							١٨٠
							١٩٨
							٢١٦
							٢٣٤
							٢٥٢
							٢٧٠
							٢٨٨
							٣٠٦
							٣٢٤
							٣٤٢
							٣٦٠
							٣٧٨
							٣٩٦
							٤١٤
							٤٣٢
							٤٥٠
							٤٦٨
							٤٨٦
							٥٠٤
							٥٢٢
							٥٤٠
							٥٥٨
							٥٧٦
							٥٩٤
							٦١٢
							٦٣٠
							٦٤٨
							٦٦٦
							٦٨٤
							٧٠٢
							٧٢٠
							٧٣٨
							٧٥٦
							٧٧٤
							٧٩٢
							٨١٠

الشهور	حركة الشمس الوسطى في الشهور						
	اجزاء	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ا							
ب							
ج							
د							
ه							
و							
ز							
ح							
ط							
ي							
يا							
يب							

الايام	حركة الشمس الوسطى في الايام						
ا	٠	نط	ح	يز	يج	يب	لا
ب	ا	نح	يو	لد	كو	كه	ب
ج	ب	نز	كد	نا	لط	لز	ج
د	ج						د
ه	د						له
و	ه						و
ز	و						لز
ح	ز						ح
ط	ح						لط
ي	ط						ي
يا	ي						ما
يب	يا						يب
يج	يب						مج
يد	يج						يد
يه	يد						مه
يو	يه						يو
يز	يو						مز
يح	يز						يح
يط	يح						مط
ك	يط						ك
كا	ك						نا
كب	كا						كب
كج	كب						نج
كد	كج						كد
كه	كد						نه
كو	كه						كو
كز	كو						نز
كح	كز						كح
كط	كح						نط
ل	كط						ل

النوع الثالث في معرفة الحركة المستوية

المستديرة المتفقة ولما كان الذي
يلي ما قد وصفنا ويتلوه ان نبين ما
يرى ويظهر من اختلاف حركة
الشمس راينا ان نقدم قولا جامعا
فنخبر ان حركة الشمس وحركات
الكواكب المتحيرة في السماء التي
على توالي البروج وحركة انتقال
الكل الى خلاف ذلك كلها على
استدارة واستواء واتفاق
بالطبيعة اعني ان الخطوط
المستقيمة التي هي ابعاد الكواكب
من مراكز افلاكها التي نتوهمها
محركة الكوكب او محركة افلاكها
في الازمان المتساوية تصير الزوايا
التي عند مركز كل واحدة من دوايرها
متساوية ان الاختلاف الذي يظهر
فيها انما هو على قدر مواضع
ومراتب الدواير التي في كل كرة منها

التي عليها حركاتها وليس شي مما يخال انه غريب منزح وام ابدية حركاتها
كالاختلاف المظنون يعرض فيها بالحقيقه وانما يعرض بالتخييل وسبب
تخيل هذا الاختلاف قد يمكن ان يكون على جهتين او ليتين مطلقتين ولو
ان حركه الكوكب التي ترى كانت في فلك يتوهم مركزه هو مركز العالم وهو
في سطح فلك البروج وانما نظر ابصارنا من المركز لم يكن يرى لحركاتها
اختلاف فلذلك يظن ان حركاتها على احد وجهين اما على افلاك ليست
مراكزها هي مركز العالم وهي خارجة عنه وتكون حركاتها وسطا واما
تكون على افلاك مراكزها مركز العالم وليست عليها بالقول المطلق
ولكنها على افلاك اخرى على هذه الافلاك تدور بها التي تسمى افلاك
تداوير الكواكب فانه سيتبين لنا انه يمكن ان يرى على كل واحد من ماذين
الوجهين في ازمان متساوية تجوز على قسي مختلفة من فلك البروج الذي
مركزه مركز العالم ه وخط لكل واحد من الوجهين مثالا ونبدا
فنخط دايرة الفلك الخارج المركز عليها ابجد التي عليها حركة الكوكب
الوسطى مركزها ه وقطرها اهد وعليه علامة ز التي منها منظر
ابصارنا ونجعل نقطة ا هو موضع البعد الابعد من الارض ونقطة د
موضع البعد الاقرب من الارض ونفصل منها قوسين متساويتين قوس
اب وقوس جد ونخرج خطوط به بز جه جز فيبين لنا انه اذا تحرك
الكوكب في ازمان متساوية على قسي اب وجد نظن انه كان يجاز الكوكب
على قسي مختلفة من الفلك الداير على مركز ز من اجل ان زاوية به مساوية

لزاوية جهد فيظن ان زاوية بزا اصغر من كل واحدة منهما وزاوية جزد
اعظم من كل واحدة منهما ٥

وان توهمنا حركة الكوكب
على جهة فلك التدوير
وخططنا دايرة الفلك الذي
مركزه مركز فلك البروج عليه
ابجد ومركزه ه وقطره اهج
وخططنا عليه فلك التدوير
الذي عليه مدار الكوكب عليه زحطك على مركز ا ومدار فلك التدوير
على الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج الذي عليه ابجد فكذلك
يستبين لنا انه اذا كانت حركة فلك التدوير الوسطى على فلك ابجد
من نقطة ا الى نقطة ب وكانت حركة الكوكب في فلك التدوير فانه
اذا كان الكوكب على نقطتي زط فانه لا يرى اختلاف في نقطة ا التي هي
مركز فلك التدوير واذا كان على غير هاتين النقطتين فليس كذلك
ولكنه يرى مثلا اقول اذا كان على نقطة ح نظن ان حركته اكبر من
الوسطى بقوس اح واذا كان على نقطة ك نظن ان حركته اقل من الوسطى
بقوس اك اما على جهة الفلك الخارج المركز فان اصغر الحركتين تكون
ابدا في البعد الابعد واعظمها تكون في البعد الاقرب لان زاوية ازب
اصغر من زاوية دزج ابدا واما على جهة فلك التدوير فقد يمكن ان تكون

الحركتان جميعا في البعد الابعد ومثلا اقول ان مركز فلك التدوير انما حركته
من المغرب الى المشرق وذلك من آ الى ب فاذا كانت حركة الكوكب في فلك
التدوير من البعد الابعد من المغرب الى المشرق ايضا وذلك من ز الى ح فان
حركة الكوكب العظمى تكون في البعد الابعد من اجل ان الحركتين جميعا في
جهة واحدة واذا كانت حركة الكوكب من البعد الابعد من فلك التدوير
من المشرق الى المغرب وذلك من ز الى ك فانه على خلاف ذلك تكون الحركة
الصغرى في البعد الابعد لان حركة الكوكب الى خلاف حركة فلك التدوير
فاذ هذا هكذا فلنتقدم بعد ذلك ونخبر ان ما كان من الكواكب له
اختلافان فقد يمكن تركيب هاتين الحركتين فيه كما انا سنبين ذلك في
كلامنا عليهما اذا صرنا الى موضعه وما كان منها ليس له الا اختلاف
واحد فقد يكتفى فيه باحد الوجهين وان كان كل ما يظهر فهو في كل
واحدة من الجهتين موجود غير مغادر لما في الاخرى لان السبب في الجهتين
جميعا واحد اذا كانت على
جهة المركز الخارج نسبة بعد ما
بين المركزين الذي هو بعد منظر
الابصار من المركز الخارج الى بعد
مركز الفلك الذي عليه يدور
فلك التدوير من فلكه مثل نسبة
بعد مركز فلك التدوير من فلكه

في الازمان المتساوية فهو سوا ابدا على كل واحدة من الجهتين ه ونخط
لذلك دايرة مركزها مركز فلك البروج عليها ا ب ج على مركز د ودايرة
اخرى مساوية لها مركزها خارج عن مركزها عليها ه ز ح على مركز ط على
قطر واحد مشترك لهما جميعا الجيره على مركزي د ط وعلى نقطة ه التي هي
البعد الابعد عليه ه ط د ونفصل من دايرة ا ج قوسا على ا ب قدر شينا
عليه ا ب ونخط فلك تدوير على مركز ب وببعد د ط عليه ك ز ونخرج خط
د ب ك فاقول ان الكوكب في كل واحد من الحركتين في زمان واحد في
يصير الى موضع تقاطع فلك المركز الخارج وفلك التدوير لا محالة وذلك
نقطة ز وتكون القسي الثلاث متشابهة قوس ه ز من فلك المركز الخارج
وقوس ا ب من دايرة البروج وقوس ك ز من فلك التدوير وايضا اختلاف
ما بين الحركة الوسطى وبين الحركة المختلفة وحركة الكوكب التي ترى فذلك
كله على كلتي الجهتين شي واحد وشبه واحد سوا ونخرج خطوط ز ط
ب ز د ز فيصير شكل ذو اربعة اضلاع عليه ب د ط ز ويصير كل ضلعين
له يتقابلان متساويين ط ز مثل ب د و ب ز مثل ط د فيكون ذو الاربعة الاضلاع
متوازي الاضلاع ب د يوازي ز ط و ب ز يوازي د ط فتكون الزوايا الثلاث
معكوسة متساوية زاوية ط ه ز وزاوية ا د ب وزاوية ز ب ك ولان عند
المركز فالقسي التي توترهن متشابهة فقوس ه ز من دايرة مركز الخارج وقوس
ا ب من دايرة فلك البروج وقوس ك ز من فلك التدوير فعلى الحركتين
جميعا في زمان واحد يصير الكوكب الى نقطة ز والى قوس ا ب من فلك البروج

الذي يرى الكوكب انه قد قطعها من البعد الابعد و يتبع ذلك ان يكون قدر
الاختلاف ايضا في كل واحدة من الجهتين واحدا لانا قد بينا ان الاختلاف
اما على جهة فلك التدوير فزاوية بدز تحيط به واما على جهة مركز الخارج
فزاوية دزط تحيط به وهاتان الزاويتان تكونان متساويتين متبادلتين
من اجل انا قد بينا ان زط يوازي بد و بين ان ذلك في جميع الابعاد تكون
كذلك لان ذا الاربعة الاضلاع الذي عليه بدزط هو ابدا متوازي
الاضلاع وانتقال الكوكب في فلك التدوير هو الذي تحيط به مركز الخارج
اذا كانت النسب في كل واحدة من الجهتين متشابهة و تبيين اقدار القسي
المتشابهة وان كانت مختلفة الاقدار فان الذي يرى مما يعرض فيها مثل
الذي يرى في المتساوية الاقدار ٥

ونخط لذلك دايرة مركزها مركز
العالم عليها اجـ على مركز د وقطرها
الذي يكون الكوكب عليه في ابعد
البعد واقرب القرب عليه ادج وفلك
التدوير المدار على مركز نقطة بـ
التي بعدها من البعد الابعد قوس
اب على اي قدر اردنا عليه ه ز
وليتحرك الكوكب في فلك التدوير
قدر قوس زه التي تبين انها تشبه قوس اب من اجل ان عودات الافلاك

فلك م

فلك

مركز

تكون في ازمان متساوية ونخرج خطوط د به و بز دز ومن هاهنا يستبين
ان زاويتي اده زبه تكونان متساويتين ابدا وان الكوكب على هذه الجهة يرى
على خط دز واقول انه على جهة الخارج ايضا ان كان فلك مركز الخارج
اعظم من فلك التدوير الذي مركزه مركز العالم وان كان اصغر اذا كانت النسب
متشابهة فقط والعودات بازمان متساوية فعلى خط دز ايضا يرى الكوكب
ولنخط فلك مركز الخارج ونجعله اعظم كما ذكرنا عليه ح ط ومركزه ك
على قطر اج ونجعله ايضا اصغر عليه لم على مركز ن ونخرج خطي دم زط
ونخرج دا الى ح ونخرج خطي طك من وتكون نسبة دب الى بز كنسبة
طك الى كد وكنسبة من الى ند وزاوية بزد مساوية لزاوية مدك لان خطي
بز مد متوازيان فتكون المثلثات
الثلاثه زواياها التي توترها
الاضلاع المتناسبة متساوية
زاوية بدز وزاوية دمك
وزاوية دمن فخطوط بد
وطك ومن متوازية ولذلك
تكون زوايا ادب واكط وانم
متساوية ولانها على مراكز
الافلاك تكون القسي التي توترها
متشابهة قوس اب وقوس حط وقوس لم فليس بزمان واحد

يقطع فلك التدوير فقط قوس اب والكوكب يقطع هز ولكن الكوكب
ايضا يقطع من فلك مركز الخارج وقوس حط وقوس لم ومن اجل ذلك
يرى ابدا على خط دمرط اما في فلك التدوير فاذا كان على نقطة ز واما
في فلك مركز الخارج الاعظم فاذا كان على نقطة ط وفي فلك مركز
الخارج الاصغر اذا كان على نقطة م وذلك ما اردنا بيانه ٥
ويعرض في ذلك ان الكوكب اذا كان يرى يقطع قوسين متساويتي البعد
من البعد الابعد ومن البعد الاقرب فان الاختلاف يكون في كل موضع
من الموضعين واحد فانا ان خططنا دايرة على جهة الفلك الخارج المركز
على مركز ه عليها اجد وقطرها ابج وجعلنا مركز منظر الابصار على
القطر نقطة ز وامر البعد الابعد واجزنا على نقطة ز خطا كما نريد
عليه بزد واخرجنا خطي به هد فان القوسين اللتين يرى الكوكب يجوز
عليهما اللتين تكونان متقابلتين هما متساويتان اعني بذلك ان زاوية
ازب التي من البعد الابعد وزاوية جزد
وزاوية جزد التي من البعد الاقرب
يكون اختلافهما واحدا لان زاوية مثل
هد فزاوية هبز مثل زاوية هدز
فالاختلاف الذي هو قدر القوس
الذي يرى واحدا اعني الذي يوتر كل
واحدة من زاويتي ازب جزد فبقدر

تلك القوس تكون حركة الكوكب من نقطة آ التي هي البعد الابعد اعظم من الحركة الوسطى وبقدر تلك القوس ايضا تكون قوس حركة الكوكب التي من نقطة ج الذي هو البعد الاقرب اعظم من اجل ان زاوية اهب اعظم من زاوية ازب وزاوية جهد اصغر من زاوية جزد وذلك ما اردنا بيانه ٥

وان خططنا دايرة على جهة فلك التدوير يكون مركزها مركز العالم عليها اح على مركز د وقطرها اجد وعلى فلك التدوير هزح وعلى مركز آ واخرجنا من نقطة د خطا مستقيما عليه دحب كيف ما اردنا واخرجنا خطي از اح تصير قوس اب هي ايضا قوس الاختلاف اذا كان الكوكب على نقطة ز او على نقطة ح ويرى بعده من البعد الابعد في فلك البروج اذا كان على نقطة ز وبعده من البعد الاقرب اذا كان على نقطة ح واحد لان القوس التي ترى من البعد الابعد توتر زاوية دزا فانه قد استبان انما هي اختلاف ما بين الحركة الوسطى وحركة الروية وقوس الروية التي توتر زاوية زجا فانها هي ايضا مساوية للحركة الوسطى التي من البعد الاقرب واختلاف الروية وزاوية دزا مساوية لزاوية زجا لان خط از مثل خط اح فمن هاهنا نجمع ايضا ان الاختلاف

قوس

واحد الذي هو زاوية ادب تكون الحركة الوسطى التي هي عند البعد الابعد
اعظم من الزاوية التي ترى اعني بذلك زاوية هزا اعظم من زاوية ازد والحركة
الوسطى التي هي عند البعد الاقرب اصغر من التي ترى وهي واحدة اعني بذلك
زاوية حاد اصغر من زاوية احز وذلك ما اردنا بيانه ٥

النوع الرابع في معرفة ما يظهر من اختلاف حركة الشمس في المنظر

والرؤية ومن بعد تقديمنا ما قدمنا من ذلك فلنقدم الان القول على ما
يرى من اختلاف حركة الشمس من اجل انه واحد ونجعل الزمان الذي بين
الحركة الصغرى الى الحركة الوسطى اطول من الزمان الذي من الحركة الوسطى
الى الحركة العظمى فتجد ذلك موافقا لما يرى ويظهر وقد يمكن ان يكون
ذلك على كل جهة من هاتين الجهتين غير انه اذا اخذ على جهة فلك التدوير
فانما يكون اذا كان انتقال الشمس في قوس البعد الابعد من المشرق الى
المغرب واولى ما به طلبنا معرفة اختلاف حركة الشمس من الجهتين جهة
مركز الفلك الخارج المركز لانه اوضح وايسر واسهل فانما يكون من حركة
واحدة وليس من اثنتين واذ ينبغي ان نقدم هنا في طلب وجود نسبة فلك
مركز الخارج للشمس اعني بذلك نسبة ما بين المركزين مركز فلك الخارج ومركز
منظر الابصار الذي هو مركز فلك البروج الى الخط الذي يخرج من مركز
الخارج الى فلكه وايضا على اي جزء من فلك البروج تقع نقطة البعد
الابعد من مركز الفلك الخارج فلنبين ذلك فانه قد استبان ذلك لابرخس
بكل العناية وصير الزمان الذي من الاعتدال الربيعي الى الانقلاب الصيفي اربعة

57

بُعْدِ م

وتسعين يوما ونصف يوم والزمان الذي من الانقلاب الصيفي الى الاعتدال
الخريفي اثنين وتسعين يوما ونصف يوم فيما بين من هذا فقط يبين قدر ما بين
المركزين اللذين ذكرنا انه جزء واحد من اربعة وعشرين جزءا من الخط الذي يخرج
من المركز الخارج الى فلكه وبعد الابعد يتقدم المنقلب الصيفي باربعة
وعشرين جزءا ونصف جزء بالمقدار الذي به يكون فلك البروج ثلاث
ماية وستين جزءا ونحن ايضا كذلك نجد زماني هاذين الربعين وهذه النسبة
من ذلك يستبين لنا ان فلك مركز الخارج لازم لموضعه ابدا من نقطتي
الاعتدال والانقلاب ولكي لا نغفل ذكر هذا الموضع بل نبين العلم به
بحسابنا نجعل بيانه يقطع بفلك مركز الخارج ونتخذ في تبيين ذلك هذه
الاسباب الظاهرة البينة التي هي الزمان الذي من الاعتدال الربيعي الى الانقلاب
الصيفي يكون في اربعة وتسعين يوما ونصف يوم والزمان الذي من الانقلاب
الصيفي الى الاعتدال الخريفي في اثنين وتسعين يوما ونصف يوم فانا
كذلك وجدنا عدد ايام هاذين البعدين بحقيقة ارصادنا لا زمان الاعتدال
والانقلاب الصيفي الذي رصدنا في سنة اربع ماية وثلاث وستين سنة
من موت الاسكندر متفقا لان كما ذكرنا كان الاعتدال الخريفي في تسعة
من شهر اثور بعد طلوع الشمس والاعتدال الربيعي كان في سبعة عشر
يوما من شهر ماخور بعد نصف النهار فيجتمع ما بين الرصدين من عدد
الايام ماية وثمانية وتسعون يوما وربع يوم وكان الانقلاب الصيفي
في احد عشر يوما من شهر مسوري بعد نصف الليل الذي صبيحته اليوم

الثاني عشر من شهر مسوري فيجتمع عدد الايام الذي من الاعتدال الربيعي الى
الانقلاب الصيفي اربعة وتسعين يوما ونصف يوم ويبقى من عدد الايام
من المنقلب الصيفي الى الاعتدال الخريفي الذي من بعده اثنان وتسعون يوما
ونصف يوم ٥ وخط دايرة فلك البروج عليها ابجد على مركز ه
ونخط قطريها يتقاطعان على زوايا قايمة على نقطتي الانقلابين ونقطتي
الاعتدالين عليهما اجبد وتكون نقطة آ الاعتدال الربيعي ونقطة ب
المنقلب الصيفي وما بعد ذلك على ما ينبغي فنبين ان مركز فلك الخارج المركز
يقع بين خطي اه هب من اجل ان نصف الدايرة الذي عليه ابج هو اطول
زمانا من نصف السنة فمن اجل ذلك نفصل ونحوز قوسا من فلك الخارج
المركز اكبر من نصف دايرة والربع الذي عليه اب اطول زمانا من ربع بج
ونفصل من فلك الخارج ونحوز قوسا اكبر مما نحوز ربع بج واذ هذا
هكذا نجعل نقطة ز مركز الفلك الخارج المركز ونخرج قطرا على كلي
المركزين وعلى البعد الابعد عليه هزح ونخط دايرة فلك مركز الخارج
الذي هو الشمس على مركز ز وبعد ما اردنا عليه طكلم ونخرج خطين
على نقطة ز يوازيان خطي اج وبد على احدهما نسع يوازي اج وعلى الاخر
فقر يوازي بد وايضا نخرج من ط الخط نسع عمودا عليه طشث ومن
ك الى خط فقر عمودا عليه كتخ ولان الشمس في مجازها على فلك طكلم
بحركتها الوسطى تقطع قوس طك في اربعة وتسعين يوما ونصف يوم وتقطع
قوس كل في اثنين وتسعين يوما ونصف يوم تكون حركتها الوسطى في اربعة

وتسعين يوماً ونصف يوم ثلاثة وتسعين جزءاً وقريباً من تسع دقايق
بالمقدار الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزا وفي اثنين وتسعين يوما ونصف يوم
واحد او تسعين جزا وعشر دقايق فتكون قطعة ط ك ل قفدك وتكون كلتا
قوسي نط ولح الباقي بعد نصف دايرة نفح ع ك فكل واحدة منهما تكون
٢ ي وضعف قوس طن هو قوس طث فهو الاربعة الاجزا والعشرون
دقيقة ويكون وترها د لب بالتقريب بالمقدار الذي به يكون قطر فلك مركز
الخارج ١٢٠ جزا ونصفه الذي هو طش هو مثل هس يكون ب يو وايضا لان
قطعة طفك تكون مح ط وطن جزين وعشر دقايق والربع الذي عليه
نف تسعين جزا تبقى قوس كف م نط وضعفها الذي هو كفخ اخ ووترها
الذي هو كنخ ب د بالمقدار الذي به يكون قطر فلك مركز الخارج ١٢٠
جزءا ونصفه الذي هو كث وهو مثل زس ا ب وكذلك استبان ان خط
هس ب يو ولانا اذا ركبنا مما اجتمع من ضرب كل واحد منهما في مثله
كان مثل ضرب هز في مثله فيكون خط هز ب كط ل بالمقدار الذي
به يكون الخط الذي من مركز الخارج الى فلكه ٦٠ جزا والخط الذي نخرج
من مركز الخارج الى فلكه هو مثل البعد الذي بين المركزين اربعة وعشرين
مرة وايضا لانه قد استبان ان خط هز ب كط ل وكان خط زس
ا ب فالمقدار الذي به يكون وتر هز ١٢٠ جزءا يكون خط زس مط مو
بالتقريب والقوس التي عليه من الفلك المحطوط على مثلث هزس القايم الزاوية
تكون مط جزءا بالمقدار الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزءا فزاوية زهس

تكون بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تسعا واربعين
جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا قايمة ٣٦٠ جزا كذلك ولان
الزوايا عند مركز فلك البروج تكون قوس بح التي بين البعد الابعد وبين
المنقلب الصيفي كذلك ويبقى كل واحد من الربعين اللذين عليهما عز زن
تسعين جزءا وقوس عل وقوس طن كل واحدة منهما ب يه ومز نط
فقوس لم تكون فونا وقوس طم فح مط غيران الشمس تقطع هذه السنة
والثمانين جزا والاحدى والخمسين دقيقة بحركتها الوسطى في ثمانية
وثمانين يوما وثمن يوم بالتقريب فلذلك نرى الشمس انها تقطع قوس
جد التي من الاعتدال
الخريفي الى الانقلاب
الشتوي في ثمانية
وثمانين يوما
وثمن يوم
وقوس دا
التي من
الانقلاب
الشتوي الى
الاعتدال الربيعي
في تسعين يوما وثمن يوما بالتقريب فقد وجدنا ما ذكرنا

70

من هاذا موافقا القول ابرخس وعلى مثل هذه الاقدار فلنبحث اولا كم يكون
الاختلاف الاكبر الذي بين الحركة الوسطى والحركة التي ترى وعند اية النقط
يكون ذلك وتخط دايرة لمركز الخارج عليها اجز على مركز ة ونخرج قطر
من نقطة ا التي هي البعد الابعد على ادج ويكون عليه مركز فلك البروج
على نقطة ة ونخرج من نقطة ة خطا على زوايا قايمة على خط اد وهو هب
ونخرج خط بد ولان بالمقدار الذي به يكون خط بد الذي من المركز
الى الدايرة ستين جزءا يكون دة الذي بين المركزين ب ل فنسبة بد الى دة
اربعة وعشرون مثلا فبالمقدار الذي به يكون قطر بد ٢٠ اجزا فيه يكون
خط دة خمسة اجزا والقوس التي عليه من الدايرة المحيطة بمثلث بدة
القايم الزاوية يكون اربعة اجزا وستا واربعين دقيقه بالتقريب بالمقدار
الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزءا ولذلك زاوية دبة بتلك المقادير اربعة
اجزا وستا واربعين دقيقه وهي الزاوية المحيطة بالاختلاف الاكبر تكون
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا د مو وبالمقدار
الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا ب كج وبتلك المقادير
تكون زاوية بهد القايمة تسعين جزءا والزاوية المساوية للزاويتين
وهي زاوية بدا فتبين انها صب كج ولانهما عند المركز اما زاوية بدا
فعند مركز الخارج واما زاوية بهد فعند مركز فلك البروج يكون الاختلاف
الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين حركة الرويه ب كج وتكون القوسان
اللتان يكون ذلك عندهما اما قوس فلك مركز الخارج التي هي الحركة

الوسطى فيكون صب كج من البعد الابعد واما قوس فلك البروج التي هي
حركه الرويه المختلفة فيكون الربع تسعين جزءا كما قد بينا ومما قد بينا
يستبين انه يكون الاختلاف الاكبر في نصف الفلك المقابل لهذا النصف
اما الحركة التي ترى وسطا والاختلاف الاكبر على المايتين والسبعين الجزء
والوسطى التي على الفلك الخارج المركز من البعد الابعد فتكون على مايتين
وسبعة وستين جزءا وسبع وثلاثين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه

وَلَكِن نُبَيِّن ايضًا عَلَى جِهَةِ فَلَك

التدوير بالاعداد ان تلك الاقدار
واحدة اذا كانت النسبة على ما
ذكرنا فنخط دايرة مركزها مركز
فلك البروج عليها اج على مركز
د وقطر ادج وفلك التدوير عليه
هزح على مركز ا ونخرج من د خطا يماس
فلك التدوير عليه دزب ونخرج خط از فيكون في مثلث ادز القايم الزاوية
خط اد اربعة وعشرين جزءا فبه يكون از ايضا خمسة اجزا والقوس التي
عليه من الفلك المخطوط على مثلث ادز القايم الزاوية تكون هو بالمقدار
الذي به يكون الفلك ٣٦٠ جزا فزاوية ادز تكون بـ كج بالمقدار الذي به
تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا فالاختلاف الاكبر الذي هو
قوس اك فقد وجدناه يتفق انه جزان وثلاث وعشرون دقيقة وهي قوس

الاختلاف وقوس الروية ولانها توتر
زاوية ازد القايمة التي هي ايضا
زاوية تكون تسعين جزا وقوس الحركة
الوسطى التي توتر زاوية هاز ايضا
تكون قوس حركة مركز فلك
التدوير اثنين وتسعين جزا وثلاثا
وعشرين دقيقه وذلك ما اردنا بيانه

هاز

النوع الخامس في الانحاث الجزئية عن الاختلاف

ولكي نستطيع
ان نعلم تمييز اجزاء اختلاف الحركات في كل حين نبين ايضا على كل جهة من
الجهتين اذا علمت قوس من هذه القسي المفروضة كيف نعلم القسي الباقية
ونخط اولا دايرة مركزها مركز فلك البروج عليها ابج على مركز د وفلك
المركز الخارج عليه هزح على مركز ط وقطر نجوز على مركزيهما وعلى نقطه
ه وهي البعد الابعد عليه هاطد ونفصل قوس هز ونفرضها اولا مثلا
ثلاثين جزءا ونخرج خطي زد زط ونخرج خط زطا الى ك ونخرج من د عمودا
على خط زطك وهو دك فلان قوس هز قد فرضت ثلاثين جزا تكون زاوية
هطز التي هي مثل زاوية دطك ثلاثين جزءا بالمقدار الذي به تكون الاربع
الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزءا تكون ستين جزءا فالقوس التي على دك على تلك المقادير تكون ستين
جزا بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة بمثلث دطك القايم الزاوية

٣٦٠ جزا والقوس التي على كط وهي الباقي لتمام نصف الدايرة ١٢٠ اجزا وتكون اوتارها اما وتر دك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون وتر دط ١٢٠ اجزا ويكون وتر كط بذلك المقدار قج نه وكذلك بالمقدار الذي به يكون خط دط بـ ك وخط دط الذي بين المركزين ستين جزا فبه يكون دك جزا وخمس عشرة دقيقه وكط به بـ يـ فكل خط كطز سب يـ لانه اذا جمع ضرب كل واحد منهما في مثله كان مثل ضرب زد في مثله يكون وتر زد سب يا بالتقريب بالمقدار الذي به كان خط دك جزا وخمس عشرة دقيقه فبالمقدار الذي به يكون زد ١٢٠ اجزا فبه يكون خط دط جزءًا وخمسًا وعشرين دقيقه والقوس التي عليه جزين وثماني عشرة دقيقة بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دزك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك تكون زاوية دزك بـ نح بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا تكون به جزا وتسع دقايق فذلك هو الاختلاف الذي يكون عند ذلك وبذلك المقدار كانت زاوية هطز ثلاثين جزا فزاوية ادب الباقية التي توترها قوس اب من فلك البروج تكون ثمانية وعشرين جزا واحدى وخمسين دقيقة ٥ وقد يستبين اذا علمت زاوية اخرى غير

هذه الزاوية تعلم الزوايا الباقية اذا خططنا في مثل هذه الصورة عمودا
من نقطة ط الى الخط زد عليه طل فانا اذا صيرنا قوس اب من فلك البروج
معلومة التي توتر زاوية بدا تكون لذلك نسبة خط ده الى الخط طل معلومة
واذا علمت نسبة دط الى طز كانت نسبة طز الى طل معلومة من اجل ذلك
تكون زاوية طزد التي هي الاختلاف معلومة ولان نحن صيرنا الاختلاف معلوما
وذلك هو زاوية طزد يكون كذلك من خلاف ومن اجل ذلك تكون نسبة
زط الى طل معلومة وقد علمت اولا نسبة زط الى طد ولذلك تكون نسبة
دط الى طل معلومة وتعلم من اجل ذلك زاوية هدك التي توترها قوس اب
من فلك البروج وتكون زاوية هطز التي توترها قوس هز من فلك
مركز الخارج معلومة ٥

ونخط ايضا دايرة مركزها مركز
فلك البروج عليها ابج على مركز د
وقطر ادج وفلك التدوير على مثل
ذلك عليه هبزط على مركز ا ونفصل
قوس هز ونفرضها اولا على تلك
الاقدار ثلاثين جزا ونخرج خطي زد
زا ونخرج من ز عمودا على خط اه وهو
زك ولان قوس هز معلومه ثلاثون جزءا تكون زاوية هاز بالمقدار الذي
به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا ثلاثين جزا وبالمقدار الذي به

فتكون آز ٢٠ اجزا وآقآ وتر كآ بذلك القدر [illegible]
وبذلك القدر خمسين دقيقة وبالقدر الذي [illegible]

تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به ستين جزا ولذلك القوس التي
على زك تكون ستين جزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث ازك
القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على اك فهي الباقي لتمام نصف الدايرة
تكون ١٢٠ اجزا وتكون اوتارها اما وتر زك فستين جزا بالمقدار الذي به
يكون وتر از ب ل واد الذي هو من المركز الى فلك البروج ستين جزا فبه
يكون خط زك جزا وخمس عشرة دقيقه وخط كا به ب يد فكل خط كاد
اثنان وستون جزا وعشر دقايق ولان المجتمع من ضرب كل واحد منهما في
مثله يكون مثل دز في مثله يكون دز اثنين وستين جزا واحدى عشر دقيقه
بالمقدار الذي به كان خط زك جزا وخمس عشرة دقيقه فبالمقدار الذي به
يكون وتر دز ١٢٠ اجزا فبه يكون خط زك ب كه والقوس التي على زك جزين
وثماني عشرة دقيقة بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة بمثلث دزك
القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك زاوية زدك تكون ب يح بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالذي به تكون الاربع
زوايا القايمة ثلاث ماية وستين جزا تكون جزا واحدا وتسع
دقايق فذلك هو اختلاف قوس اب وبذلك المقدار ايضا كانت
زاوية هاز ثلاثين جزا تبقى زاوية ازد وهي التي توترها قوس الروية
اعني التي من فلك البروج تكون ثمانية وعشرين جزا واحدى
وخمسين دقيقة وذلك ما قد اتفق مع الذي قد تبين على جهة
مركز فلك الخارج وذلك ما اردنا بيانه ٥

ثلاثين جزا تكون كل زاوية بجا التي هي لقوس الزوية من فلك البروج واحدا وثلاثين جزا واربع عشرة دقيقة وذلك موافق للاقدار التي وجرناها في فلك مركز الخا رج

وكذلك اذا اخرجنا عمود آك على خط دب وصيرنا قوس فلك البروج مفروضة التي هي لزاوية احل تكون من اجل ذلك نسبة دا الى آك معلومة واذ قد علمت بديا ان نسبة حا الى آد تكون نسبة دا الى آك معلومة ومن اجل ذلك تكون زاويه ادب معلومة التي لقوس اب التي هي قدر الاختلاف وزاوية حاط التي لقوس حط من فلك التدوير معلومة ايضا وان نحن صيرنا ايضا قوس اب التي هي قدر الاختلاف معلومة وهي لزاوية ادب فكذلك من خلاف نعلم نسبة دا الى آك واذ قد علمت بديا نسبة دا الى اح نعلم نسبة جا الى آك ومن اجل ذلك تكون زاويه احل التي لقوس اب من فلك البروج معلومة وزاوية طاح التي لقوس طح من فلك التدوير معلومة فقد بينا ذلك ٥

النوع السادس في فصول الجداول للقطع الجزئية التي للاختلاف

واذ يمكن بهذه الابواب وضع جداول كثيره مختلفة الاجزاء المطلوبة حصصها من اختلاف الحركات وتمييزها وتفصيلها لما تريد من وجود اقدار تعديل الاختلاف وتجزيته باليسير من العمل راينا ان نكتفي في ذلك بوضع جداول يكون فيها اقدار الاختلاف مقابلا لقسي الحركة الوسطى المتساوية لسهولة ذلك وخفته في الحساب عند الحاجة اليه ومن هاهنا علمنا في التقسيم والتجزية باوايل ما وضعنا من الابواب بالاعداد والحساب على مثل ما تقدم بيانه بالخطوط المساحيه وان نضع حصص قسي الحركة الوسطى لكل قوس حصتها من الاختلاف واقول قولا جامعا ان كل واحد من الربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد للشمس والكواكب الاخر نفصلها لخمسة عشر قطعة متساوية فتصير كل قطعة ستة اجزا والربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب نفصل كل ربع منهما بثلاثين قطعة متساوية فتصير كل قطعة منها ثلاثه اجزاء

النوع السابع في وضع جداول حركة الشمس المختلفة

ان اقدار تفاضل الاختلاف الذي للقسي التي من الربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب اكثر من اقدار تفاضل الاختلاف الذي للقسي المساوية لها التي تكون من الربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد ونخط لجداول حركة الشمس ايضا خمسة واربعين سطرا في ثلاثة فصول اما الفصلان الاولان فيكون فيهما اعداد الاجزاء الثلاث ماية والستين للحركة الوسطى

وتجعل الخمسة عسر سطرا الاول للربعين
اللذين عن جنبتي البعد الابعد وتجعل الثلاثين
سطرا الباقية للربعين اللذين عن جنبتي البعد
الاقرب واما الفصل الثالث فيكون فيه حصص
الاختلاف على الزيادة والنقصان لكل عدد
من اعداد الحركة الوسطى ٥ وهكذا تخطيط
الجداول والله المستعان وعليه التوكل

النوع الثامن في معرفة موضع الشمس

الذي تصير اليه بحركتها الوسطى واذ قد
بقيت المعرفة بتقويم موضع الشمس بحركتها
الوسطى مع البحث عن تقسيم حركاتها في كل حين
فلنبين ذلك ونعمل في جميعه ايضا في الشمس
والكواكب الاخر بارصادنا المدققة المحققة
في حركاتها ونبتدي في ذلك من اول ملك
بخت نصر بالحركات الوسطى التي قد بيناها
لان اكثر ما في ايدينا من الارصاد المحفوظة
القديمة انما هي من ذلك الزمان ونخط
لتمثيل ذلك دايرة مركزها مركز فلك البروج
عليها ا ج على مركز د ودايرة مركز الفلك الذي

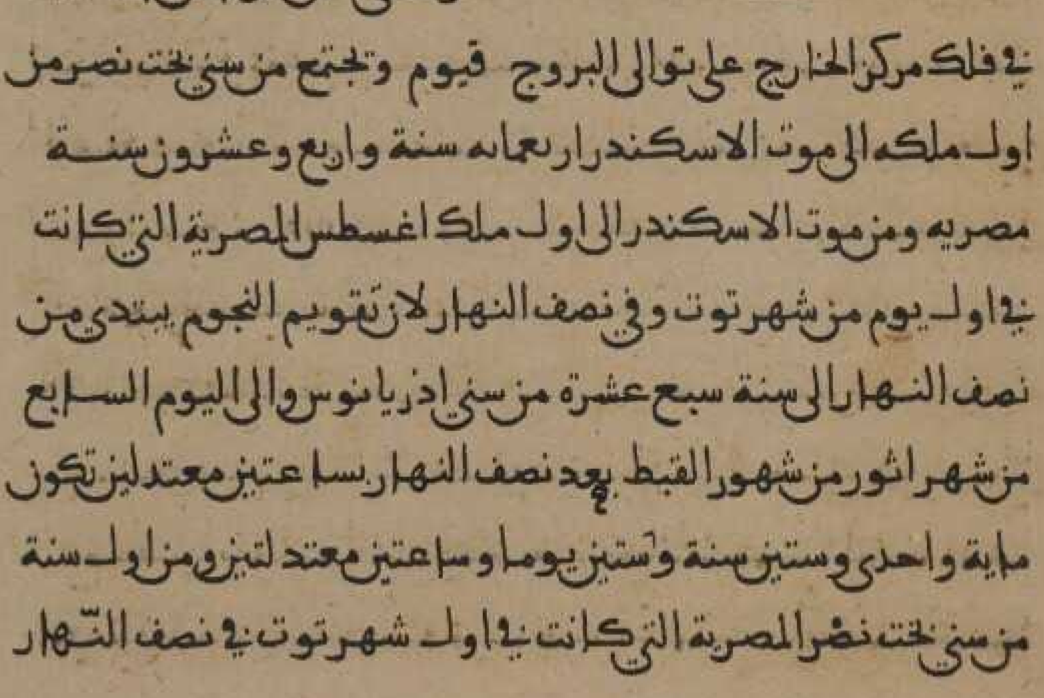
للشمس عليها ه زح على مركز ط والقطر الذي يجوز على المركزين وعلى نقطة ه
التي هي البعد الابعد عليها ه ح ج وتكون نقطة ب من فلك البروج النقطة
الخريفية ونخرج خطي ب ز د ز ط ونخرج خط ز د ونخرج عليه عمودا من نقطة
ط وهو ط ك فلان نقطة ب هي اول الميزان ونقطة ج هي البعد الاقرب
وهي على خمسة اجزا ونصف من الرامي تكون قوس ب ج خمسة وستين جزا
ونصفا وزاوية ب د ج التي هي مثل زاوية ط د ك تكون خمسة وستين جزا
ونصفا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون مايه واحدى وثلاثين
جزا ولذلك تكون القوس التي على خط ك ط ماية واحدى وثلاثين جزا
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث د ط ك القايم الزاوية ٣٦٠
جزا ووترها الذي هو ط ك قط يب بالمقدار الذي به يكون قطر د ط ١٢٠
جزا وبالمقدار الذي به يكون خط د ك خمسة اجزا ووتر ز ط ٢٠ اجزا
فبه يكون خط ك ط د لج والقوس التي عليه د ك بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث ز ط ك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك تكون
زاوية ط ز د ك بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا
وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون يد
وبه كانت زاوية ز د ج سه ل فزاوية ح ط ز الباقية التي هي لقوس ز ح
من فلك مركز الخارج تكون نج ك فاذا كانت الشمس في الاعتدال
الخريفي فانها تتقدم البعد الاقرب الذي هو في ه ل من الرامي بحركتها

الواحد

في عدد ايام الشهر الذي هو كط لا زح ط ك ثم زدنا على ما اجتمع عدد
اجزاء الدور الواحد الذي هو ٣٦٠ جزا يكون ذلك هو الاجزاء التي سيرها
القمر بحركته الوسطى في الطول في شهر وهو شفط و في ا كد ب ل
نز بالتقريب فاذا قسمنا ذلك على عدد ايام الشهر القمري الموضوع كانت
حصة وسط مسير القمر ليوم يج ي لد لح لج ل ل بالتقريب وايضا
اذا ضربنا المايتين والتسعة والستين الدور الذي لاختلاف القمر في ٣٦٠ الذي
لاختلاف الواحد كان ذلك ٩٦٨٤٠ واذا قسمنا ذلك على عدد ايام
الشهور المايتين والواحد والخمسين الشهر الذي هي سبعة الاف واربعماية
واثنا عشر يوما وعشر دقايق واربع واربعون ثانيه واحدى وخمسون ثالثه
واربعون رابعة كان ذلك حصة مسير اختلاف القمر الاوسط ليوم وهو
يج ج نو كط لح لح وكذلك اذا ضربنا الخمسة الالاف والتسع ماية
والثلاث والعشرين التي عدد العرض في ٣٦٠ الدور الواحد بلغ ذلك
٢١٣٢٢٨٠ فاذا قسمنا ذلك على عدد ايام الشهور الخمسة الالاف
والاربع ماية والثمانية والخمسين شهرا التي هي ١٦١٧٧ ع ١٦ لج ج ك خرج
لنا حصة وسط مسير القمر في العرض ليوم واحد وذلك يج لج مه لطم يزيط
وايضا اذا اخذنا نقصنا من وسط مسير القمر ليوم واحد وسط مسير الشمس
ليوم كان الحاصل هو البعد الاوسط الذي بين الشمس والقمر بالحركة الوسطى
ليوم وهو يب يا كو ما ك يز نط وكما ذكرنا قبل الابواب التي سنذكرها
فيما يتلو لمثل هذا البحث فقد نجد اما حركة القمر ليوم في الطول فانا نجد

ذلك غير مغادر لهذا الموضع وبين البعد الاوسط كذلك واما الاختلاف
فقد نجده ينقص من الموضوع ـ ـ ـ ـ ـ يا مو لط حتى تصير حصة وسط
مسير اختلاف القمر ليوم يج ج نج نو يز نا نط وَاما العرض فقد نجده يزيد
على الموضوع ـ ـ ـ ـ ـ ح لط نح حتى يصير حصة وسط مسير القمر في
العرض ليوم يج يج مه لط مح نز لز وكذلك اذا اخذنا من حركة اليوم من
كل واحد مما ذكرنا جزا من اربعة وعشرين كانت الحركة الوسطى في الطول
للساعة الواحدة ـ لب نو كز كو مج مو يه ∴ وتكون حركة الاختلاف
لساعة ـ لب لط مد ز مد لط نز لـ ∴ وتكون حركة العرض لساعة واحدة
ـ لج د كد ط لب كا لب لـ ∴ ويكون حاصل البعد الذي بين الشمس والقمر
من مسيرهما الاوسط ـ لـ كح لو مج ك مد نز لـ ∴ واذا ضربنا مسير
كل واحد مما ذكرنا اليوم في ثلاثين والقينا مما اجتمع الادوار التامة صار
حاصل المسير الاوسط للشهر الواحد في الطول له يز كط يو مه يه
ويكون مسير الاختلاف للشهر الواحد لا نو نح ح نه نط لـ ويكون
مسير وسط العرض للشهر الواحد لو نب مط ند كح نج لـ ويكون حاصل
البعد الذي بين الشمس والقمر من مسيرهما الاوسط لشهره مج ك م ح
نط لـ ∴ وايضا اذا ضربنا مسير اليوم الواحد لكل واحد مما ذكرنا
في عدد ايام السنة المصرية الذي هو ثلاث ماية وخمسة وستون يوما والقينا
مما اجتمع من كل واحد الادوار التامة صار حاصل وسط المسير لسنة
في الطول قكط كب مو يج زلب لـ ويكون مسير الاختلاف لسنة فح مج

الوسطى بثلاثة وستين جزءا وعشرين دقيقة وبعدهم البعد الابعد الذي هو
في خمسة اجزا ونصف جزء من التوامين حركتها الوسطى على توالي البروج
بماية جزء وستة عشر جزءا واربعين دقيقة ومن بعد بيان هذا الان رصدنا



من اصح ارصادنا وادقها واحقها
كان رصد الاعتدال الخريفي في سنة
سبع عشرة من سني ادريانوس
في اليوم السابع من شهر اثور
من شهور القبط بعد نصف النهار
بساعتين معتدلتين بالتقريب فبين
ان الشمس في ذلك الوقت حركتها
الوسطى كان بعدها من البعد الابعد
في فلك مركز الخارج على توالي البروج فيوم وتجتمع من سني بخت نصر من
اول ملكه الى موت الاسكندر اربعمائة سنة واربع وعشرون سنة
مصريه ومن موت الاسكندر الى اول ملك اغسطس المصرية التي كانت
في اول يوم من شهر توت وفي نصف النهار لان تقويم النجوم يبتدي من
نصف النهار الى سنة سبع عشرة من سني ادريانوس والى اليوم السابع
من شهر اثور من شهور القبط بعد نصف النهار بساعتين معتدلتين تكون
ماية واحدى وستين سنة وستين يوما وساعتين معتدلتين ومن اول سنة
من سني بخت نصر المصرية التي كانت في اول شهر توت في نصف النهار

سنةً و

الى الوقت الذي كان فيه هذا الاعتدال الخريفي تجتمع سنون مصرية ثمانماية
سنة وتسع وسبعون سنة وستة وستون يوما وساعتان معتدلتان وتكون
حركة الشمس الوسطى في مثل هذا الزمان بعد القاء الادوار التامة زياكه
بالتقريب فاذا اخذ زدنا على اجزا بعد الشمس من البعد الابعد الذي كان
في رصد الاعتدال الخريفي المائة جزء والستة عشر جزءا والاربعين دقيقة
٣٦٠ جزءا التي هي اجزاء دورة واحدة والقينا من المجتمع من ذلك المائتي جزء
والاحد عشر جزءا والخمس والعشرين دقيقة التي هي فضل ما بين الزمانين
يبقى موضع حركة الشمس الوسطى في اول سنة من سني بخت نصر واول
يوم من شهر توت من شهور القبط في منتصف النهار في بعدها من البعد
الابعد على توالي البروج وبالحركة الوسطى مايتان وخمسة وستون جزءا
وخمس عشرة دقيقة وذلك في خمس واربعين دقيقة من الجزء الاول من الحوت ٥

النوع التاسع في حساب الشمس ومعرفة حقيقة موضعها

كلما اردنا ان نعلم موضع الشمس في كل زمان من الازمان المطلوبة ناخذ
المجتمع من زمان موضع الشمس الى الزمان المطلوب بساعات الاسكندرية وندخل
ذلك العدد في جدول الحركة الوسطى وناخذ الاجزاء التي تقابل خاصة
كل واحد من الاعداد ونجمعها مع اجزاء موضع الشمس المأثير والستة
والخمسين الجزء والخمس عشرة دقيقة ونلقي من المجتمع من ذلك الادوار
التامة فما بقي من الاجزاء القيناه من موضع الخمسة الاجزاء ونصف
جزء من التوميين الذي هو البعد الابعد على توالي البروج فحيث انتهى

بنا العدد فهناك نقول موضع الشمس بحركتها الوسطى ثم بعد ذلك
ناخذ ذلك العدد الذي هو للزمان الذي من البعد الابعد الى موضع الشمس
بحركتها الوسطى وندخله في جدول اختلاف الشمس وناخذ الاجزا التي
تقابل ذلك العدد في السطر الثالث فاذا وقع العدد في السطر الاول وذلك
هو ما بين الواحد الى ماية وثمانين القينا ذلك من موضع الشمس بحركتها
الوسطى واذا وقع العدد في السطر الثاني وذلك هو اذا جاوز المايه
والثمانين زدنا ذلك على موضع الشمس بحركتها الوسطى وكذلك نجد موضع
الشمس بالحقيقة وذلك ما اردنا بيانه ٥

النوع العاشر في معرفة اختلاف ما بين نهار يوم وليلته وبين نهار

يوم اخر وليلته اما ما نرى في الشمس وحدها فقط فاكثره قد وصفناه
وقد يتبع ذلك ان نزيد عليه بالوجيز من القول وما ينبغي ان نقدم من
اختلاف الايام بلياليها اعني اختلاف ما بين نهار يوم مع ليلته وبين نهار
يوم اخر وليلته من اجل ان كلما وضعنا من كل حركة وسطى فانما وضعناها
على تفاضل متساوية فكان الايام بلياليها متساوية الازمان وليست ترى كذلك
وقد ابنا ان ادوار الكل انما هي بالاستواء وعلى قطبي معدل النهار وابتدائها
من نقطة وعودتها اليها اما من فلك الافق واما من فلك نصف النهار
فبين ان دورة الكل الواحدة هي التي يكون ابتداوها من نقطة من نقط معدل
النهار حين تكون في خط الافق او في خط فلك نصف النهار حتى تعود تلك
النقطة اليه واليوم الواحد نهاره وليلته بالقول المطلق هو الزمان الذي

أن

فلك

ابتداوه من ابتداء الشمس من نقطة فلك الافق او من فلك نصف النهار
الى عودة الشمس الى تلك النقطة ومن اجل ذلك يكون اليوم الواحد الاوسط
بليلته هو الزمان الذي يطلع فيه من فلك الافق او من فلك نصف النهار
ازمان معدل النهار الثلاث ماية والستون كلها التي هي الدورة الواحدة
وزيادة مايطلع منه مع س نط من دقايق الزمان الواحد من فلك البروج
وذلك هو مسير الشمس الاوسط في اليوم الواحد من فلك البروج واليوم
الواحد المختلف بليلته هو الزمان الذي يطلع فيه من فلك الافق او من
فلك نصف النهار ازمان معدل النهار الثلاث ماية والستون كلها التي
هي الدورة الواحدة وزيادة مايطلع من الازمان مع مسير الشمس المختلف
في اليوم الواحد بليلته فهذه القطعة من معدل النهار الزايد على
الثلاث ماية والستين الزمان بالاضطرار تكون مختلفة غير متساوية
لسببين احدهما مايرى من اختلاف حركة الشمس والاخر ان قطع فلك
البروج المتساوية ليست تطلع من الافق ولا تجوز فلك نصف النهار
مع ازمان متساوية والاختلاف الذي بين اليوم الواحد الاوسط واليوم
الواحد المختلف الذي اختلف من قبل هاذين السببين يكون في اليوم الواحد
بليلته غير محسوس فاذا اجتمع في الايام الكثيرة بلياليها كان محسوسًا
مستبينا اما اكثر مايكون من اختلاف الايام التي من قبل اختلاف حركة
الشمس فانما يكون في كل واحد من نصفي الفلك الذي فيما بين البعدين
الاوسطين اللذين تكون فيهما حركة الشمس الوسطى وكل ما اجتمع من

الازمان للايام المختلفة بلياليها يكون ثمنه وبين ما تجتمع للايام الوسطى بلياليها
اربعة ازمان ونصف وربع زمان بالتقريب اما زيادة عليها واما نقصان منها
وما بين الزيادة على الوسطى والناقصة منها ضعف ذلك من الازمان وهو
تسعة ازمان ونصف زمان من اجل ان ما يرى من مجاز الشمس المختلف اذا كان
في نصف الفلك الذي فيه البعد الابعد يكون نقصانه اربعة ازمان ونصف
وربع زمان واذا كان في نصف الفلك الذي فيه البعد الاقرب تكون زيادته
اربعة ازمان ونصفا وربع زمان واما اكثر ما يكون من اختلاف الايام
الذي من قبل اختلاف ما يطلع ويغيب فانما يكون في كل واحد من نصفي
فلك البروج فان الازمان التي تطلع من معدل النهار مع كل واحد من
هاذين النصفين يكون الذي بينهما وبين ما يرى من الازمان المائة والثمانين
المعتدلة من الاختلاف هو الاختلاف الذي بين النهار الاطول والنهار
الاقصر وبين النهار المعتدل وبين ما يطلع من الازمان مع كل واحد من
هاذين النصفين احدهما الى الاخر هو الاختلاف الذي بين النهار والليل
الاطول وبين النهار والليل الاقصر واكثر ما يكون من الاختلاف الذي يكون
من قبل اختلاف المطالع في وسط السماء فاكثر ما يكون في بعدين يحيطان
بالبرجين اللذين هما جميعا اما عن جنبتي كل واحدة من نقطتي الانقلابين
واما عن جنبتي كل واحدة من نقطتي الاعتدالين فاما الذي عند الانقلابين
جميعا فان اختلاف ما بين كل واحد منهما وبين كل واحد من اللذين عند
الانقلابين يكون تسعة ازمان لان احدهما ينقص من الزمان المعتدل والاخر يزيد

عليه بمثل ما ينقص من الاول ومن اجل ذلك جعلنا ابتدا الايام والليالي في تقويم
حساب مواضع النجوم من وسط السماء وليس من مطالع الشمس ولا من مغاربها
لان الاختلاف الذي يرى عند الافاق يمكن ان يكون في ساعات كثيرة ولا يكون
ذلك كذلك في كل موضع فان ذلك تختلف مع اختلاف زيادة النهار ونقصانه
في كل ميل من ميول الكره وان الاختلاف الذي يكون في وسط السماء فهو
واحد في كل موضع ولا يزيد اختلافه على ما تجتمع من الازمان التي تجتمع من
اختلاف الشمس ومطالع وسط السماء ويكون اكثر الاختلاف الذي يكون
من اجتماع هاذين الوجهين جميعا اللذين هما الاختلاف الذي من قبل الشمس
والذي من قبل وسط السماء في البعدين اللذين فيهما الاختلاف الذي يرى
من هاذين الوجهين جميعا اما بالزيادة جميعا واما بالنقصان جميعا
وموضع النقصان هو من النصف من الدلو الى اخر الميزان وموضع الزيادة هو
من اول العقرب الى النصف من الدلو من اجل ان كل واحدة من هاتين القطعتين
اكثر ما تزيد او تنقص اما من قبل اختلاف الشمس فثلاثة ازمان وثلثا زمان
واما من قبل وسط السماء فاربعة ازمان وثلثا زمان بالتقريب حتى يكون
اكثر ما تجتمع من اختلاف الايام بلياليها المجموع من الوجهين جميعا في
كل قطعة من القطعتين جميعا اما ما بينه وبين الوسطى فثمانية ازمان وثلث
زمان الذي يكون من الساعة المعتدلة نصف ساعة وجزء من ثمانية عشر من
ساعة واما ما بين الايام ولياليها الزايدة والناقصة فضعف ذلك يوم وذلك
هو ساعة واحدة معتدلة وتسع ساعة وهذا اذا اغفل اما في الشمس والكواكب

الاخر فليس لضرره قدر محسوس في شي مما يرى من البحث عنها واما في القمر
فمن اجل سرعة حركته يكون اختلافه بينا محسوسا ويكون نحوا من ثلاثة
اخماس من جزء واحد ٥ ولكي نستطيع ان نحول الايام ولياليها
الزمانية المختلفة المفروضة التي في اي نصفي البعدين كانت اعني الذي يكون
من نصف النهار او من نصف الليل الى نصف النهار او الى نصف الليل فنصيرها
اياما وسطى معتدلة ننظر كم بعد ما بين الموضع الاول المفروض الذي
كانت فيه الشمس وبين موضعها الثاني الذي صارت اليه بلياليها
وموضع الشمس من اجزاء فلك البروج الذي كانت فيه والذي صارت
اليه بالمسير الوسط وبالمسير المختلف ثم من بعد ذلك ناخذ ما بين الموضعين
بمسير الشمس المختلف الذي بين من الاجزاء فندخله في جدول مطالع
الكرة المستقيمة وننظر كم بحياله من ازمان معدل النهار التي تتوسط
السماء معها ثم ناخذ الفضلة التي بين تلك الازمان الموجودة وبين
اجزاء الحركة الوسطى فننظر كم قدر تلك الفضلة من الساعات المعتدلة
فنحفظه فان كان عدد الازمان اكثر من عدد اجزاء الحركة الوسطى زدنا
ذلك على عدد الايام بلياليها المفروضة وان كان ذلك اقل نقصناه من
عدد الايام فالذي تحصل من الايام بعد الزيادة والنقصان فهو المحصل
المحول من الايام المختلفة الى الايام المعتدلة بلياليها فبهن الايام المحصلة
نقوم حساب القمر بحركاته الوسطى التي في جداول القمر ٥ ومن هنالك
يستبين لنا انا اذا اردنا تحويل الايام الوسطى المعتدله ولياليها الى الايام

الزمانية المختلفة بلياليها ان تاخذ زيادة تلك الازمان او نقصانها فتعمل به
على عكس ما وصفنا وكان الموضع الذي كانت فيه الشمس على حسابنا في اول
سنة من سني بخت نصر في اول يوم من شهر توت من شهور القبط في نصف
النهار اما حركتها الوسطى كما بينا قبل هذا بقليل ففي خمسة واربعين دقيقة
من اول جزء من الحوت واما حركتها المختلفة ففي ثلاثة اجزا وثمان دقايق من
الحوت بالتقريب فاعلم ذلك والله الموفق للصواب ٥

كمل القول الثالث بحمد الله وعونه وصلى الله على محمد وعلى آله
وصحبه وسلم تسليما ٥ يوم ج ٣ من ٤ سنه ٦٨٦

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما عونك اللهم

القول الرابع فيه احد عشر نوعا

آ في ايّ الارصاد ينبغي ان يكون البحث عن امور القمر منها ب في معرفة ازمان
القمر الدورية ج في حركات القمر المستوية الجزئية د في وضع جداول
تكون فيها حركات القمر الوسطى ه في ان الجهتين جهة فلك مركز الخارج وجهة
فلك التدوير في حركات القمر يدلان على امر واحد و في برهان اختلاف حركة
القمر الاول المفرد ز في تصحيح حركات القمر الوسطى في الطول والاختلاف
ح في معرفة موضع القمر الوسطى في الطول والاختلاف ط في تقويم مسير
القمر الاوسط في العرض وفي ابتدايه ي في العاشر في وضع حساب اختلاف القمر

حركات

العودتين متساوية كما كانت فيما بيننا في الشمس اعني عودة الاختلاف
وعودة فلك البروج ولكن كانت كما هي في القمر مختلفة وكانت النسب
فقط واحدة فهكذا نعلم اذا استعملنا بحثنا عن الاختلاف الواحد المفرد
الموضوع في الازمان المتساوية فتبين انه اما على جهة فلك التدوير فان
القوس التي يقطعها مركز فلك التدوير اما قدر القوس التي يقطعها فلك
مركز الخارج الى ناحية القمر وعلى مركز فلك البروج فهو بقدر ما تكون زيادة
مسير القمر في الطول على مسيره في الاختلاف اعني بذلك زيادة القوس التي
من الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج على القوس التي من فلك التدوير
فان ذلك يسلم التشابه في الجهتين كلتيهما ليس تشابه النسب فقط ولكن
تشابه ازمان كل واحدة من الحركتين ايضا واذ قد ثبت هذا بالاضطرار وصار
تابعا لما قبله نخط لمثال ذلك دائرة ويكون مركزها مركز فلك البروج
عليها ابجد على مركز د وقطرها اك وفلك التدوير عليه هز وعلى مركزه
ح ونهب انه حيث كان فلك التدوير في نقطة آ كان القمر في ابعد البعدين من
فلك التدوير في زمان واحد اما مركز فلك التدوير فيقطع بمسيره قوس
اح واما القمر فيقطع من فلك التدوير قوس هز ونخرج خط هحد وخط
حز فلان قوس اح اعظم في النسبة من قوس هز نتخذ قوس طه شبيه قوس
هز ونخرج خط بد فبين انه في زمان واحد تكون حركة فلك مركز الخارج
هي زاوية ادب التي هي فضلة ما بين الحركتين وصار مركزه وبعده الابعد على
خط بد فاذ هاذا هكذا يكون خط جز مساويا لخط دح فعلى مركز ح وببعد

الموضوع لا على عودة الشمس
في عودة فلك البروج التي هي
الاختلاف

جز خط قوسا من دايرة فلك مركز الخارج عليها زط فاقول إن نسبة
زج الى جد كنسبة دج الى جز وفي كل هذه الجهة يكون القمر على نقطة ز اعني
في التشابه وقوس زك تشبه قوس هز فلان زاوية بدج مساوية لزاوية
زجه يكون خط دج موازيا لخط جز وهو مساو له فزح مساو وموازي لخط
دج فنسبة زج الى جد كنسبة دج الى جز وايضا لان زح موازي لخط جز
تكون زاوية جدب مساوية لزاوية زجط وقد كانت زاوية جدب مساوية
لزاوية هجز فزاوية زجط مساوية لزاوية هجز ولذلك تكون قوس زط
مساوية لقوس هز فيكون القمر في زمان واحد وعلى الجهتين كلتيهما في
موضع نقطة ز لان حركتيه اللتين هما هز من فلك التدوير وزط من فلك
مركز الخارج متشابهتان كما قد استبان لنا وحركة مركز فلك التدوير
هي اج وحركة مركز فلك الخارج هي اب التي هي فضلة اج على هز وذلك ما
كان ينبغي ان نبين ه

وانه وان كانت النسب فقط
متشابهة ولم تكن اقدارها
متساوية ولا قدر فلك الخارج
المركز والفلك الذي مركزه مركز
فلك البروج متساويين
يعرض ايضا كل ما قد ذكرنا
وهكذا يتبين لنا خط على
كل جهة من الجهتين دايرة يكون

الاول البسيط وجداوله يا يبن ان الاختلاف الذي وقع لابرخس في مقدار
الاختلاف الذي يلحق القمر لم يقع من قبل الخلاف في الاصل الذي يعمل عليه بل من
قبل الحساب والتوهم في قول ابرخس

النوع الاول في اي الارصاد ينبغي ان يكون البحث عن امور القمر منها

قد وصفنا وبينا في القول الذي قبل هذا كل ما يعرض في حركة الشمس ونريد ان
نبتدي بعد ذلك على ما ينبغي بالقول على حركة القمر راينا ان اول ما ينبغي ان
نطلب ذلك به من الارصاد ليكون ذلك بالحدس بل اما في ادراك كل ذلك فينبغي
ان نتخذ البرهانات التي ليست من طول الزمان فقط لكنها منه ومن الاوقات
التي يكون فيها ارصاد الكسوفات القمرية فان بهن فقط توجد مواضع
القمر بالحقيقة لان الارصاد الاخر التي تكون اما من موضع القمر من الكواكب
الثابتة في مجازه واما من قبل الالات واما من قبل كسوفات الشمس فقد يمكن
ان يكون في كل ما اتى من ذلك من الخطإ الكثير من اجل اختلاف المناظر القمرية
واما في ادراك جزء ذلك واقسامه فبتلك الارصاد وبالارصاد الاخر
يدرك ذلك فان البعد الذي بين كرة القمر ومركز الارض ليس هو مثل بعد
فلك البروج حتى يكون قدر عظم الارض عنده كالنقطة فباضطرار الا
يكون الخط الذي يخرج من مركز الارض الذي هو مركز فلك البروج ويجوز
على مركز القمر الى كل النواحي فمن فلك البروج الذي اليه يقاس حقيقة
مجاز كل الكواكب في الحس في كل حين مثل الخط الذي يخرج من موضع ما
من وجه الارض اعني خط منظر الابصار الذي يخرج الى مركز القمر الذي عليه

يرى محاذ القمر المبصر ولكن اذا كان القمر على سمت الراس للراصد فعند ذلك
فقط يكون الخطان واحدا الذي تخرج من مركز الارض ومن منظر الناظر
الى مركز القمر والى فلك البروج واذا كان القمر مايلا كيف ما كان عن سمت
الراس للراصد اختلف الخطان وتقاطعا على قدر ميل القمر فمن اجل ذلك
لا يكون محاذ القمر المبصر مثل الحقي لان البصر ينصرف وينحط الى موضع بعد
الموضع الذي تقع عليه الابصار على قدر الزوايا التي تكون من ميل الخطوط
وتقاطعها على قدر ميل القمر ومن اجل ذلك يعرض في كسوفات الشمس
ان يكون من قبل محاذ القمر وستره للشمس عن الابصار اذا وقع القمر في ظله
الصنوبري الذي بين الابصار وبين الشمس وتصير الظلمة مختلفة من اولها
الى اخرها ولا تكون بحال واحدة في كل موضع لا في العظم ولا في الازمان
من اجل الاسباب التي ذكرنا ان القمر يستر الشمس ويكون ما يستر منها
مواضع مختلفة من جرمها واما الكسوفات القمرية فليس يعرض فيها شي
مما يعرض من قبل اختلاف المناظر الغربية لان منظر الابصار ليس بسبب لما
يعرض في القمر من الكسوف والقمر انما يستضي من نور الشمس فالشمس
ابدا تشرق على نصف كرته المقابل للشمس وفي بعض الزمان يرى كل القمر
ممتليا نورا لان نصف كرته المستنيره تكون عند ذلك كله مايلا الينا
مواجها لنا واذا استقبال القمر للشمس الذي فيه يكون وقوعه في ظل
الارض الصنوبري الذي دوره خلاف دور الشمس ابدا فعند ذلك يظلم
ويذهب من ضوءه بقدر ما يقع في الظل منه وتستر الارض من نور الشمس

كان

عنه ولذلك يرى كسوف القمر في جميع نواحي الارض بحال واحدة في قدر
ما ينكسف منه وفي اقدار زمان الكسوف ومن اجل ذلك ينبغي في كل ما
نجب عنه طلب مواضع القمر الحقية وليس مواضعه الظاهرة لان ما كان
منساويا متشابها وعلى تقدير واحد فقد ينبغي ونجب ان تقدم وصفه قبل
وضع المختلف التقدير ونقول انه لا ينبغي في طلب مواضع القمر الحقيه
استعمال ارصاد الكسوفات الشمسية لان مواضع القمر قد تدرك بابصار
اهل الرصد وانما ينبغي استعمال ارصاد الكسوفات القمرية لان الجزء الذي
فيه تكون الشمس من فلك البروج في وسط زمان الكسوف الذي فيه يكون
مركز القمر في استقبال الشمس في الطول بالحقيقة فتبين ان مركز القمر
يكون في الجزء المقابل للشمس بالحقيقة في زمان وسط الكسوف ○

النَّوْعُ الثَّانِي في مَعْرِفَةِ ازْمَانِ الْقَمَرِ الدَّوْرِيَّة

اما باي الارصاد ينبغي
ان يطلب علم جمل ما يعرض في القمر فهو ما قدمنا وجعلناه مثالا واما الجهة
التي علمت القدماء ومنها اخذوا البرهانات والتي بها نريد نحن نميز بين
ما قد اتفق من الجهتين وبين ما يرى على اسهل مما يعمل به وا بينه فنحاول لتبيين
ذلك فلان القمر يرى متحركا باختلاف في الطول والعرض لا يقطع فلك البروج
في كل حين في ازمان متساوية ولا في مجازه في العرض الى عودته في ازمان متساوية
وبالاضطرار انه لا يمكن وجود الادوار الاخر من غير وجود ازمان عودة
اختلاف القمر وقد يرى القمر في كل جزء من فلك البروج بصنوف الارصاد
يتحرك بالحركة العظمى وبالحركة الصغرى وبالحركة الوسطى ويرى متحركا مايلا

الى جنبتى خط فلك البروج الى ابعد بعده في الشمال وفي الجنوب وفي وسط فلك البروج فبحق كان القدماء من اهل التعاليم يطلبون زمانا تكون فيه حركة القمر وسطا مستويا في الطول لان هذا فقط يمكن تقويم اختلاف القمر ووضعوا ارصادا من كسوفات قمرية من اجل الاسباب التي ذكرنا وفكروا ان طول زمان وكثرة شهور يكون مسا ويا لكثرة ازمان متساوية محيطا بادوار متساوية في الطول اما بادوار تامة واما بادوار تامة معها فضل متساوية وقال الذين هم اقدم من هولاء القدماء قولا هو اعم واجمع ان هذا الزمان هو ستة الاف وخمسماية وخمسة وثمانون يوما وثلث يوم فانهم بالتقريب من هذا كانوا يرون انه يتم من الشهور مايتان وثلاثة وعشرون شهرا ومن عودات الاختلاف مايتان وتسع وثلثون عودة ومن عودات العرض مايتان واثنان واربعون عودة ومن ادوار المسير في الطول مايتان واحد وارعون دورا وايضا عشرة اجزاء وثلثا جزء وهي الاجزاء التي تقطعها الشمس في ثمانية عشر دورا في هذا الزمان وان هذه العودات انما ترى من موضعها من الكواكب الثابتة وسموا هذا الزمان المحيط لانه الزمان الاول الذي يعيد اختلافات الحركات الى عودة واحدة بالتقريب ولكي يقوموا هذا الزمان ويصير واايامه تامة ضربوا عدد ايامه في ثلاثة فصار تسعة عشر الفا وسبع مايه وستة وخمسين يوما وسموه السير وكذلك ضربوا عدد الشهور والادوار والعودات كلها في ثلاثة فصارت الشهور ستماية وتسعة وستين شهرا وعودات الاختلاف

الاختلاف اذا لم يكن محيطا بجميع عودات الاختلاف اعني بذلك اذا كانت
مباديها ليست من حركات مختلفات فقط ولكن من حركات كثيرة الاختلاف
اما في العظم واما في القوة اما في العظم فمثل ما يكون ابتداء مسيره في احد
النصفين من حيث المسير الاصغر ولا ينتهي الى موضع المسير الاعظم او في
النصف الاخر حين يكون ابتدا مسيره من حيث المسير الاعظم ولا ينتهي الى
موضع المسير الاصغر فان الفضل في الطول عند ذلك يكون كثيرا لانه
لا يتم ادوارا تامة من ادوار اختلاف القمر فانه اذا كانت الفضلة التي
لاختلاف واحد ربعا او ثلاثة ارباع فعند ذلك يكون البعدان مختلفي القدرين
باختلافين اثنين واما في القوة فاذا كان ابتداء مسيره في كل واحد من
النصفين من موضع المسير الاوسط وليس من احد الاوسطين فقط ولكن
اذا كان في احد النصفين وكان ابتداوه من الذي فيه الزيادة واذا كان في
النصف الاخر وكان ابتداوه من الذي فيه النقصان فان عند ذلك يكون
اكثر الاختلاف ما بين النصفين في الطول من الفضلة التي احدهما على الاخر
وايضا اذا كانت الفضله التي للاختلاف الواحد ربعا واحدا او ثلاثة ارباع
فان الاختلاف يكون اختلافين واذا كانت الفضلة التي للاختلاف الواحد
نصف دايرة فان اختلاف ما بين النصفين اربع اختلافات من اجل ذلك راينا
ابرخس يعمل في البحث عن هذه الابعاد والازمان المخزنة باختياره لها ادق ما يكون
من الارصاد على اكثر ما كان يظن مع استعماله في ذلك القمر اذا كان في احد
النصفين حتى يبتدئ من مسيره الاعظم ولا ينتهي الى مسيره الاصغر واذا ابتدأ

في النصف الاخر من مسيره الاصغر ولم ينته الى مسيره الاعظم وقوم الاختلاف
الذي من قبل اختلاف الشمس مع قلته من اجل ان نقصان عودة الشمس عن ادوار
تامة انما هو ربع برج من الاثني عشر بالتقريب وليس برج لا يكون غيره ولكن
يكون ربع البرج الذي في كل واحد من البعدين الذي يكون اختلافه مساويا
للاختلاف الاخر ولم نقل ما ذكرنا النعيب به ما يكون به ادراك عودات هذه
الادوار ولكن لنبين انه اذا كان البحث مع ما ينبغي من العلم وعلى ما يتلو في الراي امكن
تقويم ذلك وتصحيحه فانا ان اغفلنا شيا من صغار هذه الاغراض التي ذكرنا
اكذبنا وجود ما نطلب ادراكه البته وان اختبار مثل هذه الارصاد وتكافي كل
ما ينبغي ان يكون فيها بالحقيقة عسر وجوده على المتبحرين في طلبه ومما
وضع ابرخس في العودات الدورية التي وجدها بافكاره اما ما وضع من
الشهور كما ذكرنا فعلى اكثر ما ينبغي ويكون من الصحة ليس يظهر انها
تغادر الحق بشي محسوس واما عودات الاختلاف والعرض فان خطاها
ظاهر مستبين ولذلك صار عندنا مجتمعا موجودا بالابواب التي نحن
لتبيين هذا ومثله باسهل الوجوه التي سنبينها الان مع تبييننا قدر اختلاف
القمر ونقدم اولا ليسهل ما بعد ذلك جزئية الحركات الوسطى التي في الطول
والعرض والاختلاف على ما يتلو هذه الازمان التي لعودات حركات الادوار
وما اجتمع منها سنين من بعد يلها ه

النوع الثالث في حركات القمر المستوية الجزئية اذا نحن ضربنا ما قد
استبان من حركة الشمس الوسطى لليوم الواحد الذي هو ـ نط ح يز يج يب لا

مركز فلك البروج وتكون في سطحه ونتوهم دايرة اخرى مايلة عن هذه
الدايرة بقدر مجاز القمر في العرض و بعده ويكون مركزها ايضا مركز
فلك البروج تدور عليه باستواء الى خلاف توالى البروج بقدر حركة القمر
في العرض على حركته في الطول ونتوهم الفلك الذي يسمى فلك التدوير
منتقلا على الدايرة المايلة بحركة مستوية ايضا على توالى البروج وعلى
ما يتبع عودة العرض التي تبين انها تصير القمر في حركته في الطول
يرى على سمت فلك البروج ويكون انتقال القمر في فلك التدوير في قوس
البعد الابعد الى خلاف توالى البروج على ما يتبع عودة الاختلاف اما هذا
الذي قد بينا فليس سبب يمنع ان يكون كما وصفنا لان قدر هذا الميل
الذي للدايرة القمريه وتقدمها الذي يكون من قبل العرض ليسا يحدثان
في مسير القمر في الطول اختلافا له كبير قدر ٥ ونبدأ من الكسوفات
الثلاث المتقادمة التي اخذناها من الارصاد التي كانت ببابل اما
الكسوف الاول فكان فيما وجدناه مكتوبا في اول سنة من سني مردوقياد
ولتسعة وعشرين يوما خلت من شهر توت من شهور القبط صبيحة ثلاثين
يوما فقال بدأ القمر ينكسف بعد طلوعه باكثر من ساعة تامة
بطويل وانكسف كله فلان الشمس كانت في اخر السمكة وكان طول
الليل ثنتي عشرة ساعة معتدلة بالتقريب فبين ان اول الكسوف كان
قبل نصف الليل باربع ساعات ونصف معتدلة وكان زمان الكسوف الاوسط
قبل نصف الليل بساعتين ونصف لان الكسوف كان تاما وكان الزمان الاوسط

على نصف نهار الاسكندرية في هذا الكسوف قبل نصف الليل بثلاث
ساعات وثلث ساعة لانا انما نقوم الكواكب على ساعات نصف نهار
الاسكندرية وفلك نصف نهار الاسكندرية يتقدم نصف نهار بابل
بنصف وثلث ساعة بالتقريب وكانت الشمس في هذا الوقت على الحساب
الذي وصفنا في اربعة وعشرين جزءا ونصف جزء من السمكة بالتقريب
وكان الكسوف الثاني فيما وجدناه مكتوبا في السنة الثانية من
سني مردقياد ولثمانية عشر يوما خلت من شهر توت من شهور
القبط صبيحة تسعة عشر يوما قال انكسف القمر من ناحية
الجنوب ثلاث اصابع في نصف الليل ولان الزمان الاوسط كان ببابل يرى
في نصف الليل ففي الاسكندرية ايضا كان ينبغي ان يكون قبل نصف الليل
بنصف وثلث ساعة معتدلة وكانت الشمس في ذلك الوقت بالحقيقة
في يح مه من السمكة بالتقريب وكان الكسوف الثالث في تلك
السنة الثانية من سني مردقياد ولخمسة عشر يوما خلت من شهر
ماموت من شهور القبط صبيحة ستة عشر يوما قال بدأ القمر
ينكسف بعد طلوعه وانكسف منه من ناحية الشمال اكثر من نصفه
ولان الشمس كانت في اول السنبله كان طول الليل ببابل احدى عشرة
ساعة بالتقريب وكان نصف الليل خمس ساعات ونصف ساعة وكان
اول الكسوف قبل نصف الليل بخمس ساعات معتدلة لان ابتداه كان بعد
طلوعه وكان زمانه الاوسط قبل نصف الليل بثلاث ساعات ونصف

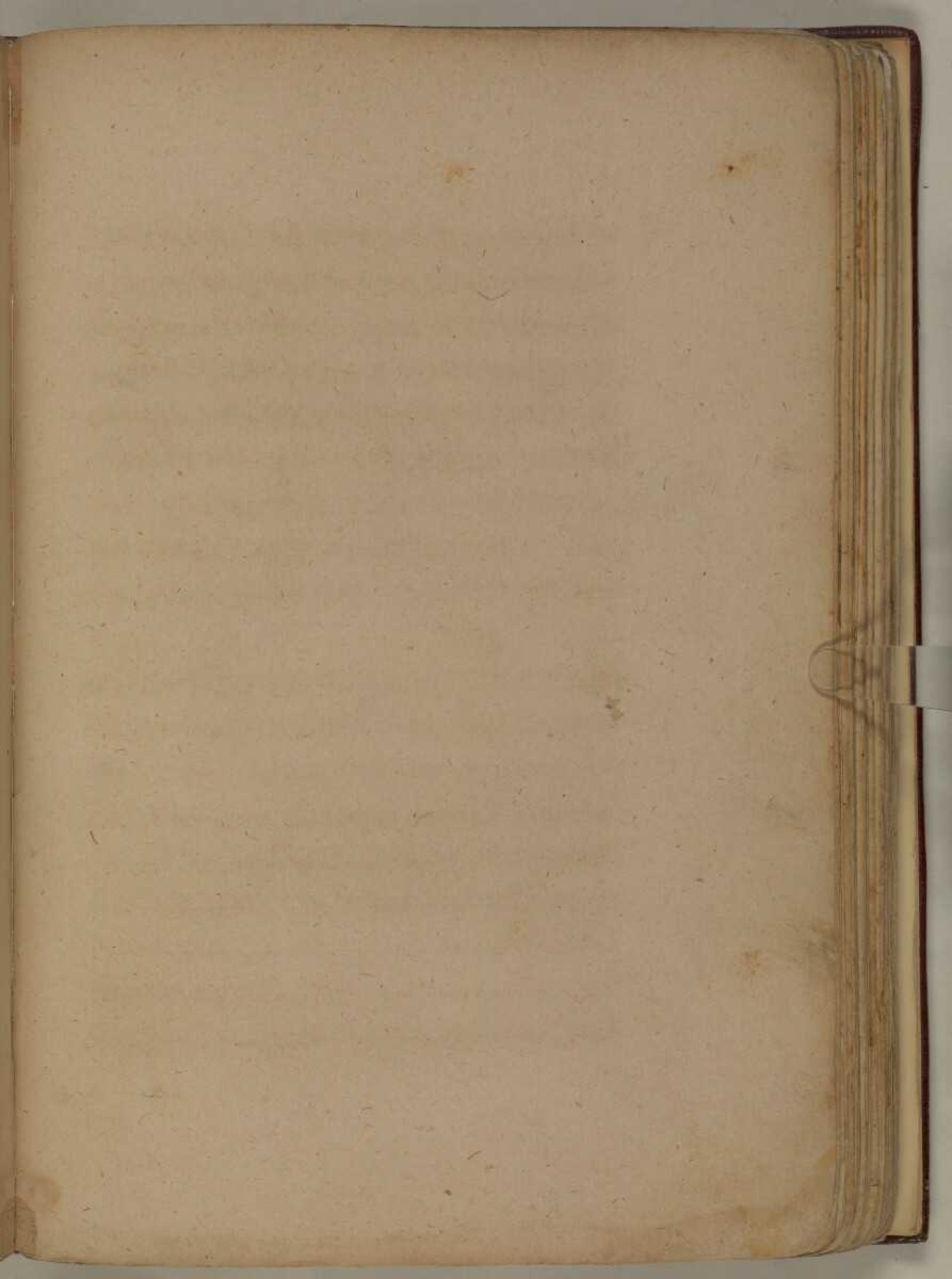
فلك

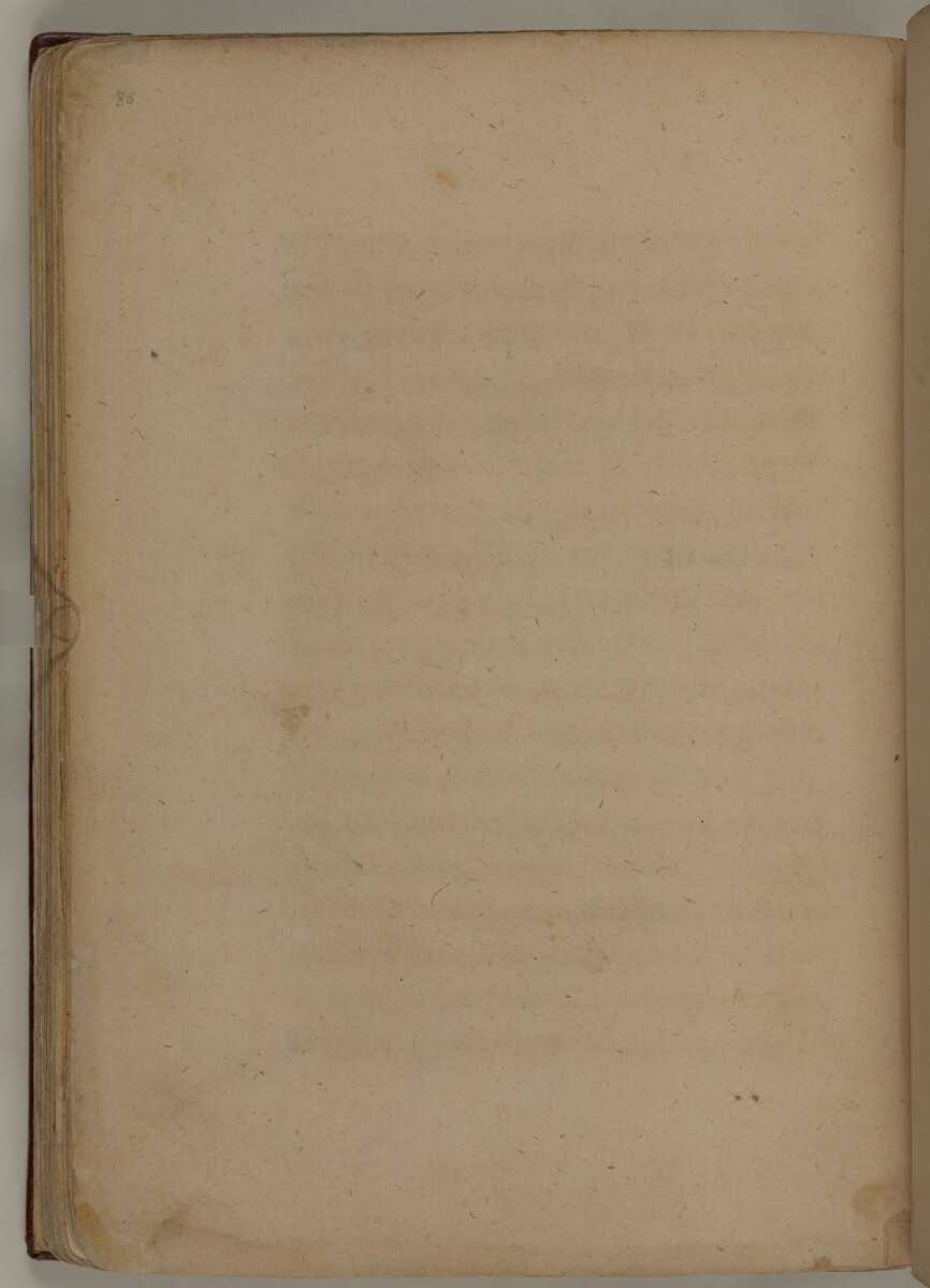
زكح ما كج نه ويكون حاصل مسير العرض لسنة قمح مب مز يب مد كه
له ويكون البعد الذي بين الشمس والقمر من مسيرهما الاوسط قكط لز كا
كح كط كج نه ثم بعد ذلك نضرب حاصل كل واحد مما ذكرنا للسنة في ثمانية
عشر عدد السنين المجموعة ليكون ميسرا في الجداول ونلقي مما اجتمع من كل
واحد الادوار التامة فيكون حاصل المسير الاوسط في الطول لثمان
عشرة سنة قسح مط نب ط ط مه ويكون حاصل مسير الاختلاف لثمان
عشرة سنة قنو نو يد لو كب يه له ويكون حاصل مسير العرض لثمان
عشرة سنة قنو زط مط يط لا له ويكون حاصل البعد الذي بين
الشمس والقمر من مسيرهما الاوسط لثمان عشرة سنة قمح يب كو لب مط يه له

في صر
صنعة

النوع الرابع في وضع جداول تكون فيها حركات القمر الوسطى

ونخط لحركات القمر الوسطى هذه الاربعة جداول في ١٢ فصلا لكل حركة منها
ثلاثة فصول للخمسة الازمان كما خططنا للشمس ونقسم كل فصل بسبعة جداول
في الطول وخمسة واربعين سطرا في العرض للاجزاء والدقائق والثواني والثوالث
والروابع والخوامس والسوادس ونرسم في جداول الفصل الاول من فصول حركة
الطول عدد السنين المجموعة وحركات القمر في الطول فيها وفي جداول الفصل الثاني
عدد السنين المبسوطة وحركات القمر في الطول فيها وتحتها عدد الساعات
وحركات القمر في الطول فيها وتحتها عدد ايام الشهور وحركات القمر في الطول
فيها وكذلك نفعل في فصول حركات الاختلاف وجداولها وفي فصول حركة البعد
الذي بين الشمس والقمر من مسيريهما الاوسط وجداولهما وهكذا تخطيط الجداول





النوع الخامس في ان الجهتين جهة فلك مركز الخارج وجهة فلك التدوير

وبحركات القمر يدلان على امر واحد ٥ ويتبع ما وصفنا ان نبين الجهة التي
بها يكون العلم باختلاف القمر اما في عاجل ما نحن فيه فانا نكتفي من القول
في ذلك على ان اختلاف القمر واحد وكذلك راينا من قبلنا من القدما قالوا
وعليه عملوا اعني بذلك الاختلاف الذي تم بزمان العودة ثم من بعد ذلك
نبين ان للقمر اختلافا ثانيا من قبل بعده من الشمس فان اكثر ما يكون اختلافه
ذلك اذا كان في كلي الربعين اللذين عن جنبتي الامتلا وتكون عودة القمر
الى ذلك في الزمان الشهري مرتين في الاجتماعات وفي الاستقبالات
وعلى هذا الترتيب نبين البرهان من اجل ان الاختلاف الثاني معلق ابدا بالاختلاف
الاول ولا يمكن وجوده بغير وجود الاول وقد يمكن وجود الاول بغير
الثاني لان ماخذه انما هو من الكسوفات القمرية التي لا يكون فيها اختلاف
محسوس من قبل الشمس فاما في برهان الاختلاف المتقدم فنعمل بالابواب
التي راينا ابرخس استعملها ناخذ ثلاث كسوفات قمرية ونبين كم تكون
زيادة حركة الاختلاف الاكبر على الحركة الوسطى وعلى موضع البعد الابعد
وان هذا الاختلاف انما يرى بذاته وعلى جهة فلك التدوير وكل ما يرى على
جهة فلك التدوير فقد يرى على جهة فلك مركز الخارج مثله سوا فاول
ما نسب اليه الاختلاف الذي يكون من قبل اختلاط الاختلافين ينسب الى
الاختلاف الثاني الذي من قبل الشمس وانه يستبين لنا ايضا بكل جهة من
الجهتين الموضوعتين ان كل ما يرى في كل واحد منهما سوا وان لم تكن ازمان

ان

ذلك انا نهب ان ازمان هذين البعدين موجود على الحقيقة انها متساوية
فنقول اولا انه ليس في ذلك منفعة الا ان تكون الشمس اما ليس لها اختلاف
واما ان يكون اختلافها واحدا في كل واحد من البعدين فانه ان لم يكن كذلك
وكان من قبل الشمس اختلاف كما ذكرنا بادوار متساوية من ادوار الشمس
تكون في ازمان متساوية وبين انه ولا ادوار متساوية من ادوار القمر تكون في
ازمان متساوية فانه مثلا اقول اذا كانت ازمان شتوية تامة متساوية
مباديها من كل واحد من البعدين الاوسطين ومعها زمان نصف سنة فاضل
وفي هذا النصف سنة يكون مبدا حركة الشمس اما من البعد الاول الذي
هو المجاز الاوسط فمن السمكة واما من البعد الثاني الذي هو المجاز الاوسط
فمن السنبلة فان الشمس ينقص من مسيرها الاوسط عن نصف الداير في
مجازها من البعد الاول د مه بالتقريب وفي مجازها من البعد الثاني تزيد
تلك الاجزاء التي هي د مه وكذلك يكون مسير الشمس في ازمان متساوية
من بعد ادوار تامة اما من البعد الاول فماية وخمسة وسبعون جزءا وربع
جزء واما من البعد الثاني فماية واربعة وثمانون جزءا ونصف جزء وربع جزء
فنقول اولا انه ينبغي ان يكون اول ما يعرض في الابعاد من قبل احد البعدين
اما ان تكون الشمس محيطة بادوار تامة واما ان يفضل من احد البعدين نصف
الدايرة التي فيها البعد الابعد واما ان يفضل من البعد الاخر نصف الدايرة
الذي فيه البعد الاقرب او يكون مبدا حركتها في كل واحد من النصفين
من موضع واحد من البعد الابعد ومن البعد الاقرب سواء في الكسوف الاول

يكون بعده

في البعد الاول وفي الكسوف الثاني في البعد الاخر فان كذلك فقط اما
الا يكون الاختلاف واما ان يكون اختلاف واحد من قبل اختلاف الشمس في كل
واحد من البعدين ولذلك تكون القسي التي تفصل متساوية اما مساوية بعضها
لبعض واما متساوية ومساوية للوسطى ونقول ثانيا انه ينبغي ان نتكلف
في مسير القمر ما يشبه ما ذكرنا من العلم في مسير الشمس فان ذلك ان بقي
غير محصل يمكن ان يرى القمر ايضا يفصل مرارا في ازمان متساوية في الطول
بلا عودة تكون لاختلاف القمر البته ويكون ذلك اذا كان ابترا مسير القمر
في كل واحد من النصفين من موضع واحد حيث يكون مسيره الزايد ومسيره
الناقص ولا يعود اليه وذلك اذا كان ابتداء مسيره في احد النصفين من
موضع المسير الاعظم وانتهاوه الى موضع المسير الاصغر وفي النصف
الاخر اذا كان ابترا مسيره من موضع المسير الاصغر وانتهاوه الى موضع
المسير الاعظم واذا كان ابترا المسير الاول في احد النصفين وابترا
المسير الاخر الذي في النصف الاخر متساوي البعد من كل واحد من الموضعين
اما من موضع المسير الاصغر واما من موضع المسير الاعظم فانه اذا كان
كل واحد مما ذكرنا كما وصفنا صار القمر اما ان لا يكون له اختلاف
واما ان يكون اختلافه واحدا ومن اجل ذلك تكون القسي الفاصلة التي في الطول
متساوية واما عودة الاختلاف فانها لا تكون البتة فليس ينبغي ان يعرض
في هذه الازمان المتخذه شي من هذه الاعراض اذ كان ينبغي ان تكون محيطة
بزمان عودة اختلاف القمر بل ينبغي لنا ان نختار الزمان الدال على اكثر عودات

فيما متساوية

الذي

مركزها مركز فلك البروج عليها ا ح على مركز د وقطر ا ك وفلك التدوير
عليه هـ ز على مركز ح ودائرة ايضا لفلك مركز الخارج عليها ح ط ك على مركز
ل وقطر ط د عليه مركز فلك البروج وهو نقطة م ويكون القمر على
نقطة ك ونخرج في الصورة الاولى خطوط د ح هـ ح ز د ز وفي الصورة
الثانية خطوط ح م ك م ك ل ونجعل نسبة د ح الى ح هـ كنسبة ط ل الى ل م
وفي زمان واحد تكون حركة مركز فلك التدوير زاوية ا د ح وحركة القمر
زاوية هـ ح ز وحركة مركز فلك الخارج زاوية ح م ط وحركة القمر ايضا
زاوية ط ل ك فمن اجل هذه النسب الموضوعة التي للحركات تكون زاوية
هـ ح ز مساوية لزاوية ط ل ك وزاوية ا د ح مساوية لزاويتي ط ل ك
و ح م ط واذ هذا هكذا اقول ايضا ان في كل جهة من الجهتين في زمان
مساو لزمان يرى القمر يقطع قوسين متساويتين اعني زاوية ا د ز مساوية
لزاوية ح م ك لان في اول البعد كان القمر في البعد الابعد وكان يرى على
خطي د ا م ح وفي آخر البعد كان القمر على علامتي ز ك وكان على خطي د ز
م ك ولتكن ايضا قوس ح ز شبيه كل واحدة من قوسي ط ك و هـ ز ونخرج
خط ب د فلان نسبة د ح الى ح ز كنسبة ك ل الى ل م وزاويتا ل ح متساويتان
اللتان تحيط بهما هذه الاضلاع المتناسبة يكون مثلث ح د ز مساوي الزوايا
لمثلث ل ك م وتكون الزوايا التي توترها الاضلاع المتناسبة متساوية
فتكون زاوية ح ز د مساوية لزاوية ل م ك ولكن زاوية ب د ز مساوية
لزاوية ح ز د من اجل ان ح ز و ب د متوازيان فتكون زاوية ب د ز مساوية لزاوية

والقمر يبتدئ على نقطة ع

ان

لم ك وكانت زاوية ا د ب التي هي فضلة احدى الحركتين على الاخرى مساوية لزاوية ح م ط التي هي الحركة القمرية في فلك مركز الخارج وذلك ما اردنا بيانه

النوع السادس في برهان اختلاف القمر المفرد

هذا الذي انتهى اليه نظرنا ونجعل برهان الاختلاف القمري الموضوع على جهة فلك التدوير السبب الذي ذكرنا اما اولا فناخذ مما في ايدينا من الكسوفات المتقدمة ثلاث كسوفات من المكتوبة المحفوظة غير المشكوك فيها ثم ناخذ بعد ذلك ثلاث كسوفات ايضا من كسوفات زماننا مما اخذناه بالحقيقة بارصادنا وهكذا يتبين لنا بالبحث واكثر ما يمكن من طول الزمان ان قدر اختلاف القمر في كل الزمانين واحد بالتقريب وان الفضلة التي تفضل عن الحركات الوسطى تكون موافقة لما تجتمع من ازمان الادوار الموضوعة على تعديلها وفي تبيين ما نرى بذاته من الاختلاف الاول فلنتخذ في جهة فلك التدوير على ما ذكرنا ونتوهم في كرة القمر دايرة اخرى يكون مركزها

ساعة لان كل الزمان الذي هو لعظم هذا الظلام كان ينبغي ان يكون ثلاث
ساعات بالتقريب ففي الاسكندرية ايضا كان زمان وسط الكسوف قبل
نصف الليل باربع ساعات وثلث ساعة معتدلة وكانت الشمس في ذلك
الوقت بالحقيقة في جيه من السنبلة بالتقريب فبين ان الشمس كانت قد
سارت اما من زمان وسط الكسوف الاول الى زمان وسط الكسوف الثاني
اعني والقمر بعداد وارتامة شمط يه ومن زمان وسط الكسوف الثاني الى
زمان وسط الكسوف الثالث قسط له ولان طول الزمان الذي بين الكسوف
الاول والثاني يكون ثلاث ماية واربعة وخمسين يوما ومن الساعات المعتدله
اما بالقول المطلق فساعتان ونصف فاما اذا عدلت بتعديل اختلاف ما بين
الايام بلياليها فساعتان ونصف وجزء من خمسة عشر جزءا من ساعة
واحدة ومن وسط زمان الكسوف الثاني الى وسط زمان الكسوف الثالث
ماية وستة وسبعون يوما ومن الساعات المعتدله اما بالقول المطلق
فعشرين ساعة ونصف ساعة واما اذا عدلت بتعديل اختلاف ما بين الايام
بلياليها فعشرين ساعة وخمس ساعة بالتحقيق وحركة القمر في ذلك
باستواء فانه في مثل هذا العدد من الزمان لا يكون لحركته اختلاف محسوس
وان احد اراد ان يتبع تقريب حقيقة الحركة فسيجد اما في الثلاث ماية والاربعة
والخمسين اليوم والساعتين ونصف والجزء من خمسة عشر جزءا الاختلاف من
بعد ادوار تامة شوكه واجزا الطول شمه نا وَبه المااية والستة والسبعين
اليوم والعشرين ساعة وخمس الساعة الاختلاف قركز وَاجزاء الطول قع ز

اعني

بالتقريب فبين ان اجزاء البعد الاول من فلك التدوير الثلاث مائة والستة الاجزاء والخمس والعشرين الدقيقة تزيد على حركة القمر الوسطى ج كد وان اجزاء البعد الثاني اعني المائة والخمسين الجزء والست والعشرين الدقيقة تنقص من حركة القمر الوسطى مه لز وخط مثال ذلك دائرة لفلك تدوير القمر عليها ا ب ج والموضع الذي كان فيه القمر في زمان وسط الكسوف الاول نقطة ا والموضع الذي كان فيه القمر في زمان وسط الكسوف الثاني نقطة ب والموضع الذي كان فيه القمر في زمان وسط الكسوف الثالث نقطة ج ونتوهم انتقال القمر في فلك التدوير من نقطة ب الى نقطة ا ومن نقطة ا الى نقطة ج فتكون قوس ا ج ب التي قطعها القمر من الكسوف الاول الى الكسوف الثاني التي هي شوكه زائدة على المسير الاوسط ج كد وتكون قوس ب ا ج التي قطعها القمر من الكسوف الثاني الى الكسوف الثالث التي على مائة وخمسين جزا وست وعشرين دقيقه ناقصة عن المسير الاوسط مه لز فمن اجل ذلك يكون المجاز الذي يجوزه القمر من نقطة ب الى نقطة ا الذي موجب له ينقص عن المسير الاوسط ج كد والمجاز الذي يجوزه القمر من نقطة ا الى نقطة ج الذي هو صونا يكون زائدا على المسير الاوسط ب مز وبين انه لا يمكن ان يكون البعد الاقرب الذي هو لفلك التدوير في قوس ب ا ج لانها ناقصة واصغر من نصف دائرة والحركة العظمى انما تكون في موضع البعد الاقرب فلانه لا بد من ان يكون مركز فلك البروج ومركز الفلك الذي يدير مركز فلك التدوير في قوس ب ج فليكن على نقطة د ونخرج منه ثلاثة خطوط

الى نقط الكسوفات الثلاث عليها د آ دمب دج ونقول قولا جامعا لكي
اذا اردنا ان نقلب البرهانات المتشابهة في هذا الباب كان ذلك علينا سهلا
ان اردنا تبيين ما نريد ان نبينه على جهة فلك التدوير كما نريده الآن وان
اردنا ان نبين ذلك على جهة مركز الخارج يكون المركز عند ذلك نقطة د ويكون
من داخل ونخرج خطا واحدا من الخطوط الثلاثة الى القوس التي تقابله كما
اخرجنا من ها هنا خط دهب الى نقطة ه ثم الى نقطة ب التي هي الكسوف الثاني
والنقطتان الباقيتان اللتان هما للكسوفين الاخرين نخرج من احديهما خطا
الى الاخرى كما اخرجنا ها هنا خط آج ونخرج من موضع التقاطع الذي
هو نقطة ه خطين الى النقطتين الباقيتين كما اخرجنا ها هنا خطي ما هج
ونخرج الى الخطين اللذين اخرجنا من النقطتين الباقيتين الى مركز فلك البروج
عمودين كما اخرجنا ها هنا الى خط آد عمود هز والى خط جد عمود
هح وايضا نخرج من احدى النقطتين اللتين ذكرنا عمودا الى خط آه كما
اخرجنا ها هنا عمود جط فانا من حيث ما اخذنا النسب في ما وضعنا
في هذه الصورة وجدنا النسب باعداد هذا البرهان واحدة ويبقى اختيار
ايها اردنا استعماله واسهلها فقط ولانه قد استبان لنا ان قوس آب تحوز
من فلك البروج ج كد با بالمقدار الذي به تكون الزوايا الاربع القايمة ٣٦٠
جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون
زاوية بدآ و مح ولذلك تكون القوس التي على وتر هز و مح بالمقدار الذي به
تكون الدايرة المحيطة بمثلث دهز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هز

تكون زاوية آبد ج كد

زز بالمقدار الذي به يكون قطر ده ١٢٠ اجزا وكذلك لان قوس با جز له
تكون زاوية بهآ التي عند القوس جز له بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزا وكذلك كانت زاوية بدآ و مح فزاوية هآد الباقية تكون مو
مز ولذلك تكون القوس التي على وتر هز مو مز بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث اهز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووتر هز يكون مز لح لـ
بالمقدار الذي به يكون قطرها آه ١٢٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون وتر هز
زز وقد استبان ان ده ١٢٠ اجزا فبذلك المقدار يكون خط اه ين نه لب
وايضا لان قوس باج تحوز من مركز فلك البروج مه لز تكون زاوية بدج
مه لز بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي
به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون زاوية بدج ا يد ولذلك
تكون القوس التي على خط دح ا يد بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث دهح القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر دح ا يز لـ بالمقدار
الذي به يكون قطر ده ١٢٠ اجزا وكذلك لان قوس باج قز كو تكون
زاوية بجد التي عند القوس قز كو بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزا وبذلك المقدار كانت زاوية بدج ا يد فتبقى زاوية بجد الباقية
بذلك المقدار قمط يب وكذلك تكون القوس التي على خط دح قمط يب
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث جدح القايم الزاوية ٣٦٠
جزا ويكون وتر دح قيه ما كد بالمقدار الذي به تكون خط جد ١٢٠ اجزا
فبالمقدار الذي به تكون خط دح ا يز لـ وقد استبان ان قطر ده ١٢٠ اجزا

فبذلك المقدار تكون خط جه اک نج وبذلك المقدار استبان ان خط هآ يو
نه مب وايضا لانه قد استبان ان قوس آج صونا تكون زاوية ابج التي عند
القوس بذلك المقدار صونا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزءا ولذلك تكون القوس التي على وتر جط صونا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث جهط القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا والقوس التي على
وتر هط الباقية لتمام نصف الدايرة تكون قج ط فتكون الخطوط التي توتر القسي
اما جط فتسعة وثمانين جزءا وستة واربعين دقيقة واربع عشرة ثانية
بالمقدار الذي به يكون قطر جه ١٢٠ جزءا واما خط هط فانه يكون بذلك
المقدار عط لز نه فبالمقدار الذي به تكون خط جه اک نج فبه تكون خط
جط اح وخط هط يكون نج كا وبذلك المقدار كان خط هآ يز نه
لب فيبقى خط طآ يز ب يا فبالمقدار الذي به استبان ان خط جط اح ويكون
المربع الذي يكون من ضرب آط في مثله ٢٩٠ يد يط والمربع الذي يكون من
ضرب جط في مثله آيز فاذا جمعناهما كانا مثل مربع اج في مثله وهو
٢٩١ يد لو فطول اج يز ج نز فبالمقدار الذي به يكون قطر ده ١٢٠ اجزا
وخط جه يكون بذلك المقدار اک نج وهو وتر قوس اج التي هي صونا
فبالمقدار الذي به يكون خط اج فط مو يد وقطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا
فبه يكون خط ده ١٣١ لج مع وخط جه زب ح والقوس التي عليه التي هي
جه تكون ومد لـ بالمقدار الذي به يكون فلك التدوير ٣٦٠ جزءا وبذلك
المقدار كانت قوس باج قز كو فكل قوس بجه تكون قنز يا ووترها الذي

كل ٣٠ م

آمه يز

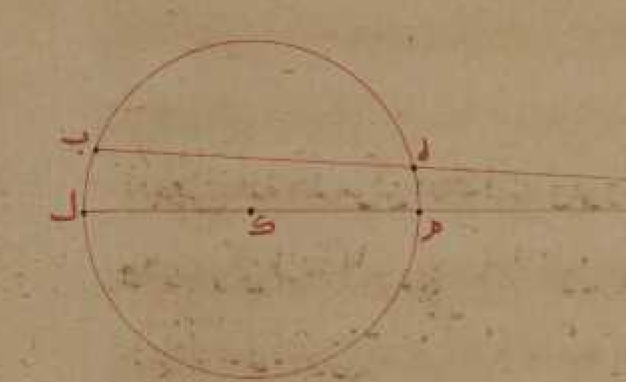
وبالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا فبه يكون خط اج فط مو يد م

موبه يكون قيز لز لب بالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا
وكان خط هد ٦٣١ نج مح فلو وجدنا خط به يساوي قطر فلك التدوير
فبين ان مركزه كان يكون عليه ومن هنالك كانت تستبين نسبة القطرين
فلان به اقصر من القطر وقوس نجه اصغر من نصف دايرة فبين ان مركز فلك
التدوير يقع خارجا من قطعة باجه

فنجعل نقطة ك مركز فلك التدوير ونخرج من د
وهو مركز فلك البروج خطا يجوز على ك عليه
دم كل وتكون نقطة ل البعد الابعد من فلك التدوير ونقطة م البعد
الاقرب فلان مربع خط بز في ده مثل مربع لك في دم وقد بينا ان بالمقدار
الذي به يكون قطر فلك التدوير الذي هو خط لكم ١٢٠ جزا فبه يكون
خط به قيز لز لب وخط مد بذلك المقدار ٦٣١ نج مح وبين ان كل خط بد
٧٤٨ نا كا فيكون مربع خط بد في ده الذي هو مثل مربع لد في دم
بذلك المقدار ٤٧٢٧٠٠ ه لب و وايضا لان مربع خط لك في دم مع
مربع خط كم في مثله يكون مثل مربع كد في مثله وخط كم الذي هو
نصف قطر فلك التدوير يكون بذلك المقدار ستين جزا اذا نحن زدنا
مربعه الذي هو ثلاثة الاف وستماية على الاربع ماية الف والاثنين والسبعين
الفا والسبعماية جزو والخمس دقايق والاثنين والثلاثين ثانية فيكون طول

يكون ذلك مثل [illegible]
وستة وسبعين الفا [illegible]

دك الذي هو نصف قطر الفلك المدير لفلك التدوير الذي مركزه مركز فلك
البروج بذلك المقدار ٦٩٠ ح مب بالمقدار الذي به يكون خط كم الذي
هو نصف قطر فلك التدوير ستين جزا فلذلك يكون نصف قطر فلك التدوير
بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الفلك الذي مركزه منظر الابصار المدير
لفلك التدوير ستين جزا خمسة اجزا وثلاث عشرة دقيقة بالتقريب ٥



ونخرج عمودا في مثل هذه الصورة من مركز ك يقع على خط به عليه كنس
ونخرج خط بك فلان بالمقدار الذي به قد استبان ان خط دك ٦٩٠ ح مب
فيه كان خط ده ٦٣١ لج مح وخط بن الذي هو نصف به بذلك المقدار
لح مح مو فلذلك يكون كل خط ده ن بذلك المقدار ٦٩٠ ب لد وبالمقدار
الذي به يكون قطر دك ١٢٠ جزا فيه يكون خط دن قيط لح نز والقوس
التي عليه تكون ١٧٨ ب بالتقريب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث دكن القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فلذلك تكون دكن ١٧٨ ا ب
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به
تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فيه تكون زاوية دكن فط ا وقوس

سم التي هي من فلك التدوير تكون فط ١ و قوس لبس الباقية من تمام نصف
الدايرة تكون ص نط وبذلك المقدار تكون قوس سب التي هي نصف قوس
سه مح له لانه قد استبان ان كل قوس يه قنز يا بالتقريب فقوس لب الباقيه
من فلك التدوير التي هي بعد موضع القمر من البعد الابعد في الزمان الاوسط
من الكسوف الثاني يكون اثني عشر جزا واربعا وعشرين دقيقه وذلك ما اردنا بيانه

وكذلك لانه قد تبين ان زاوية دكن فط ا بالمقدار الذي به تكون الاربع
زوايا القايمة ٣٦٠ جزا استبان ان زاوية كدن الباقية تكون هي الباقي
من تمام الزاوية الواحدة القايمة م نط وهي الزاوية التي توترها القوس
الناقصة عن المسير في الطول التي تتصل قوس لب من فلك التدوير التي هي
لاختلاف القمر فكان موضع القمر بمسيره الاوسط في زمان وسط الكسوف
الثاني من السنبلة في اربعة عشر جزا واربعين دقيقة لانه كان موضعه بالحقيقه   وأربع و
في يج مه وكانت الشمس في مثل تلك الاجزاء من السمكة ○

وايضا فانا ناخذ ثلاث كسوفات من الكسوفات التي رصدناها بالاسكندرية
على ادق ما امكن فكان الكسوف الاول منها في سنة سبع عشرة من سني

ادريانوس لعشرين يوما خلت من شهر بانولى من شهور القبط صبيحة اليوم
الحادي والعشرين وقسنا بالحقيقة فوجدنا الزمان الاوسط كان قبل نصف
الليل بنصف وربع ساعة معتدله وانكسف القمر كله وكان موضع الشمس
في تلك الساعة في كجـ يه من الثور بالتقريب وكـــان الكسوف الثاني في
سنة تسع عشرة من سني ادريانوس ليومين خليا من شهر حواى صبيحة
اليوم الثالث وقسنا فوجدنا الزمان الاوسط كان قبل نصف الليل بساعة
واحدة معتدلة وانكسف من القمر من ناحية الشمال نصف وثلث قطره
وكانت الشمس في تلك الساعة بالحقيقه في كه و من الميزان بالتقريب
وكـــان الكسوف الثالث في سنة عشرين من سني ادريانوس لتسعة عشر
يوما خلت من شهر فرموثي من شهور القبط صبيحة يوم العشرين وقسنا
فوجدنا الزمان الاوسط كان بعد نصف الليل باربع ساعات معتدلـة
وانكسف من القمر نصف قطره من ناحية الشمال وكانت الشمس في تلك
الساعة في يد يب من السمكة بالتقريب فقد استبان ههنا بعد ادوار
تامة اما من الزمان الاوسط الذي من الكسوف الاول الى الزمان الاوسط
من الكسوف الثاني مثل ما سارت الشمس قسان واما من وسط الكسوف
الثاني الى وسط الكسوف الثالث قلح نه وكان الزمان الذي فيما بين الكسوف
الاول والكسوف الثاني سنة مصرية وستة وستين يوما وثلاثا وعشرين
ساعة ونصفا وربع ساعة معتدلة وبالحقيقة ثلاثا وعشرين ساعة
ونصفا وثمن ساعة وكان زمان ما بين الكسوف الثاني وبين وسط الكسوف

مائة
وسط

الثالث سنة واحدة ايضا ومائة وسبعة وثلاثين يوما وخمس ساعات معتدلة
بالقول المطلق تكون بحقيقة خمس ساعات ونصف ساعة. ويكون مسير
القمر الاوسط ايضا بعد ادوار تامة اما في السنة الواحدة والماية والستة
والستين يوما والثلاث والعشرين ساعة والنصف والثمن ساعة اما مسير
الاختلاف فماية جزء وعشرة اجزا واحدى وعشرون دقيقة واما مسيره
في الطول فماية جزء وتسعة وستون جزءا وسبع وثلثون دقيقة بالتقريب
ويكون مسيره في السنة الواحدة والمائة والسبعة والثلاثين يوما والخمس
ساعات والنصف ساعة اما مسيره في الاختلاف فواحد وثمانون جزءا وست
وثلثون دقيقة واما مسيره في الطول فماية جزء وسبعة وثلثون جزءا
واربع وثلاثون دقيقة بالتقريب فبين ان المائة والعشرة الاجزاء والاحدى
والعشرين دقيقة التي للبعد الاول من فلك التدوير ينقص من مسير
الاوسط في الطول زمب واجزا البعد الثاني الواحد والثمانين جزءا والست
والثلاثين دقيقة من فلك التدوير تزيد ايضا على مسير القمر الاوسط
في الطول جزءا واحدا واحدى وعشرين دقيقة ٥
واذ هذا على ما بينت فلنخط ايضا فلك تدوير القمر عليه ابج ويكون الموضع
الذي كان فيه القمر في الزمان الاوسط من الكسوف الاول نقطة ا وموضعه
في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني نقطة ب وموضعه في الزمان الاوسط
من الكسوف الثالث نقطة ج وكذلك نتوهم انتقال القمر من نقطة ا الى
نقطة ب ثم من نقطة ب الى نقطة ج وتكون قوس ابج التي في كل تنقص كما

ذكرنا من المسير الاوسط في الطول زمب وتكون قوس بج التي هي فا لنو
تزيد على المسير الاوسط في الطول اكا وقوس جا الباقية التي هي قسح
ج تزيد على المسير الاوسط في الطول الاجزا الباقية وكا ونبين انه
ينبغي ان يكون البعد الابعد في قوس اب لانه لا يمكن ذلك في قوس بج
ولا في قوس جا لان كل واحدة منهما اصغر من نصف دايرة وعلى ذلك فلنجعل
مركز فلك البروج ومركز الفلك الذي عليه تجري مركز فلك التدوير د ونخرج
منه خطوطا الى نقط مواضع الكسوفات الثلاثه وهي دا دب دج ونخرج
خط بج ونخرج من نقطة ا خطوطا اما الى نقطة ب ونقطة ج فخطي اب وا‍ج
واما الى خطي بد ودج فعمودي هز حج وايضا نخرج من نقطة ج الى خط
اب عمود جط ولان قوس اب تحوز من مركز فلك البروج زمب تكون
زاوية ادب التي عند مركز فلك البروج زمب بالمقدار الذي به تكون
الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزا تكون به كد وكذلك تكون القوس التي على خط هب يه كد
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا
ووتر هز يو د مب بالمقدار الذي به يكون قطر دة فك جزا وكذلك لان
قوس اب في كا تكون زاوية ابه التي عند الدايرة في كا بالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبذلك المقدار كانت زاوية ادب
يه كد فزاوية هبد الباقية بذلك المقدار صد نز وكذلك تكون قوس
هب صد نز بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة هبز القايم الزاوية

نقطة صح

قبه صح

بمثلث

٣٦٠ جزا ووتر هز يكون فح كو يز بالمقدار الذي به يكون قطر بة ١٢٠ اجزا
فبالمقدار الذي به يكون خط هز يو د مب وخط ده قد تبين انه ١٢٠ اجزا فبذلك
المقدار يكون بة كا مح نط وايضا لانه تبين ان قوس جه نحو زمن فلك البروج
وكا تكون زاوية ادج التي عند مركز فلك البروج وكا بالمقدار الذي به
تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون ب مب وكذلك تكون القوس التي على خط
جه يب مب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دجه القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر جه لح يو يط بالمقدار الذي يكون به
قطر ده ١٢٠ اجزا وكذلك لان جميع قوس اجح فصل نز تكون زاوية احج
التي عند الدايرة فصل نط بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا وبذلك المقدار كانت زاوية ادج يب مب فزاوية حجد الباقية بذلك
المقدار قعط يه وكذلك تكون القوس التي على خط حج قعط يه بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث حج القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووتر
حج يكون قيط نط ز بالمقدار الذي به يكون قطر حج ١٢٠ اجزا فبالمقدار
الذي به يكون حج لح يو يط وخط ده كما قد استبان ١٢٠ اجزا فبذلك
المقدار يكون جه لح يو ك وبذلك المقدار استبان ان خط به كا مح نط
وايضا لان قوس اج فا لو تكون زاوية بحج التي عند الدايرة فا لو بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وكذلك تكون القوس التي على
خط جط فا لو بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث جهط القايم الزاوية

٦٠ م جزا والقوس التي على خط هط الباقية لتمام نصف الدايرة صح كد فالخطوط
التي توترها اما خط جط فثمانية وسبعون جزا واربع وعشرون دقيقة وسبع
وثلثون ثانية بالمقدار الذي به يكون قطر مج ١٢٠ اجزا وبه يكون وتر مط
ص زكب فبالمقدار الذي به يكون وتر هط لج يو ك فبه يكون خط جط
ح م ك وخط هط كذلك يكون يب مط وبذلك المقدار كان خط هب
كا مح نط فينبغي ان يكون خط طب بذلك المقدار يا مو يه بالمقدار الذي
به كان خط جط ح م ك فيكون مربع طب يه مثله قلح لا يا ومربع خط
جط يه مثله بذلك المقدار يكون عد يب كز فاذا جمعنا مما كان منهما
مربع بج يه مثله زبج مو لح فيكون طول خط بج يد لز يه بالمقدار الذي
به يكون قطر دة ١٢٠ اجزا وخط جه لج يو ك وبالمقدار الذي به يكون
قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا فبه يكون خط بج عج كد لز وهو يوتر قوس
بج التي هي واحد وثمانون جزا وست وثلثون دقيقة فبالمقدار الذي به يكون
خط بج عج كد لز وقطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا فبه يكون خط دة خم
لو لط وخط جه بذلك المقدار يكون عا يا د والقوس التي عليه تكون
عب مو يه بالمقدار الذي به يكون فلك التدوير ٣٦٠ جزا وبه تكون قوس
جها ماية وثمانية وستين جزا وثلاث دقايق فقوس ها الباقية تكون خمسة
وتسعين جزا وست عشرة دقيقة وخمسين ثانية ووترها الذي هو ها
يكون فح مريز بالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا وخط
هز ستماية وثلاثة واربعين جزا وستا وثلاثين دقيقة وتسعا وثلثين ثانية

كل صح

وذلك ما اردنا بيانه ٥

وايضا لانه قد استبان ان قوس مهآ اصغر من نصف دايرة فتبين ان مركز
فلك التدوير يقع خارجا من قطعة هآ فنجعل نقطة ك مركز فلك التدوير
ونخرج خط دم كل يكون ايضا نقطة ل هي البعد الابعد ونقطة م هي
البعد الاقرب فلان مربع خط اد في ده مثل مربع لد في دم وقد بينا ان
بالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير الذي هو خط لكم ١٢٠ اجزا فبه
يكون خط اه ٨٨ م يز وخط هد بذلك المقدار ٣ ع ٦٣ لو لط فبين ان كل
خط اد ٧٣٢ يو نو فيكون مربع اد في ده الذي مثل مربع خط لد في
دم ع ٠ ع ٣ ١ ٧ ع مو يز وايضا لان مربع خط لد في دم مع مربع
كم في مثله يكون مثل مربع دك في مثله وخط كم الذي هو نصف قطر
فلك التدوير يكون بذلك المقدار ستين جزا اذا زدنا مربعه الذي هو
٣٦٠٠ على ع ٠ ع ٣ ١ ٧ ع مو يز يكون منه خط دك في مثله ع ٠ ٩ ع ٧
ع مو يز فيكون طول خط دك الذي هو نصف الفلك الذي عليه تجري نصف
قطر فلك التدوير الذي مركزه مركز فلك البروج ٦٨٩ ح بالمقدار الذي به
يكون خط كم الذي هو نصف قطر فلك التدوير ستين جزا وكذلك بالمقدار

مو

مربع

قطر

مركز

بستين جزا يكون نصف قطر فلك التدوير

الذي به يكون بعد ما بين المركزين مركز فلك البروج ومركز فلك التدوير

خمسة اجزا واربع عشرة دقيقة بالتقريب وهذا قريب من تلك النسبة التي

كانت في الكسوفات القديمة التي بيناها قبل هذا بقليل وذلك ما اردنا بيانه

وخرج ايضا في هذه الصورة من نقطة ك التي هي مركز فلك التدوير

عمودا على خط د ه آ عليه كنس وخرج خط آ ك فلانه قد استبان ان

بالمقدار الذي به يكون خط د ك ٦٨٩ ح فيه كان اما خط د ه فستماية

وثلاثة واربعون جزا وست وثلثون دقيقة وتسع وثلثون ثانية واما خط

نه الذي هو نصف خط آه فبذلك المقدار يكون مد ك ح فلذلك يكون خط

دهن بذلك المقدار ٦٨٧ نو مز فبالمقدار الذي به يكون قطر دك ١٢٠

جزا فيه يكون اما خط دن فثماية وتسعة عشر جزا وسبع واربعون دقيقة

وست وثلثون ثانية والقوس التي عليه تكون ١٧٣ يز بالتقريب بالمقدار

الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دكن القايم الزاوية ٣٦٠ جزا

وكذلك تكون زاوية دكن ١٧٣ يز بالمقدار الذي به تكون الزاويتان

القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

فبه تكون فولح لـ فقوس مهس من دايرة فلك التدوير تكون فولح ل
وقوس لاس الباقية من تمام نصف الدايرة تكون مج كا لـ وتكون قوس
اس بذلك المقدار التي هي نصف قوس اه من لح لـ بالتقريب فقوس آلـ
الباقية تكون مه مج وقد كانت كل قوس اب بذلك المقدار قي كا وكذلك
تكون قوس لب الباقية التي هي كانت بعد القمر من موضع نقطة البعد
الابعد في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني الموضوع سه لح وذلك ما اردنا بيانه

وَلِانَّهُ قد استبان ان زاوية دكن فولح بالتقريب بالمقدار الذي به تكون
الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وزاوية كدن تكون الباقي من تمام
الزاوية الواحدة القايمة ح كب وقد كانت كل زاوية ادب بذلك
المقدار زمب فزاوية لدب الباقية دك وهي التي توترها قوس من فلك
البروج التي ينقص من المسير الاوسط في الطول من الاختلاف التي لقوس
اب من فلك التدوير فكان موضع القمر بالمسير الاوسط في الطول وفي
الزمان الاوسط من الكسوف الثاني تسعة وعشرين جزا وثلثين دقيقة من
الكبش لان موضعه بالحقيقة كان خمسة وعشرين جزا وعشر دقايق وهي

الاجزاء التي كانت الشمس في مثلها من الميزان ۞

النوع السابع في تقويم وسط مسير القمر في الطول ووسط مسيره

في الاختلاف ۞ فلانا قد بينا ان القمر كان في الكسوف الثاني من الكسوفات
الثلاثة القديمة في الزمان الاوسط بمسيره الاوسط اما في الطول ففي
يد مد من السنبله واما في مسير الاختلاف ففي بب كد من البعد الا بعد
من فلك التدوير وكان موضعه في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني
من كسوفات زماننا الثلاثه بمسيره الاوسط كما قد بينا اما في الطول
ففي كط لـ من الكبش واما في مسير الاختلاف ففي سد لح من البعد
الابعد فبين ان في هذا الزمان بين الكسوفين يفضل القمر بمسيره الاوسط
بعد ادوار تامة اما في الطول فماتين واربعة وعشرين جزا وستا
واربعين دقيقه واما في مسير الاختلاف فماتين وخمسين جزا واربع عشرة
دقيقه وكان الزمان الذي بين السنة الثانية من سني مردقياد ولثمانية
عشر يوما خلت من شهر توت من شهور القبط صبيحة اليوم التاسع
عشر قبل نصف الليل بنصف وثلث ساعة معتدلة وبين السنة التاسعة
عشر من سني ادريانوس لبومين خليا من شهر حوا ومن شهور القبط
صبيحة اليوم الثالث قبل نصف الليل بساعة واحدة معتدلة تحيط بثمان
ماية سنة واربع وخمسين سنة وثلاثه وسبعين يوما وثلاث وعشرين ساعة
ونصف وثلث ساعة معتدلة بالقول المطلق وكانت بالحقيقه بتعديل
اختلاف ما بين الايام بلياليها ثلاثا وعشرين ساعة وثلث ساعة وكان

عدد جميع ايامها ثلاث مائة الف واحد عشر الفا وسبع مائة وثلاثة
وثمانين يوما وثلاثا وعشرين ساعة وثلث ساعة معتدلة وجد في هذا
الزمان مما قدمنا وصفه من حركات القمر في الايام تفضل بعد ادوار تامة
بالحركة الوسطى قبل التقويم اما في مسير الطول فماتين واربعة وعشرين
جزا وستا واربعين دقيقة واما في مسير الاختلاف فماتين وخمسين جزا
واحدى وثلاثين دقيقة واما فضلة مسير الطول فانا لجزها كما ذكرنا
غير مغادرة ما تجتمع من الفضلة التي من قبل ارصادنا الموضوعة واما
فضلة مسير الاختلاف فانا لجزها زايدة سبع عشرة دقيقة ولذلك من
قبل وضعنا الجداول وبما اردنا من تقويم حركات الايام قسمنا هذه
السبع عشرة دقيقة على عدد هذه الايام الموضوعة فاعطينا لليوم
الواحد حصته ا ــ ــ ــ ــ ــ يا مو لط ونقصنا ذلك من حركة اليوم الواحد
الوسطى بسير الاختلاف المدرك قبل التقويم فوجدنا الباقي المقوم يج ج
نج نو يز نا نط ثم ضاعفنا ذلك ووضعناه في الجداول ٥

النوع الثامن في معرفة موضع القمر بحركاته الوسطى في الطول
والاختلاف فلكي نقدم مواضعها في اول سنة من سني بخت نصر
في اول يوم من شهر توت في نصف النهار من شهور القبط ناخذ الزمان
الذي فيما بين هذا الوقت وبين وقت الزمان الاوسط من الكسوف الثاني
من الكسوفات الثلاثة الاول التي هي اقرب الى هذا الوقت الذي كان كما
ذكرنا في السنة الثانية من سني مردقياد ولثمانية عشر يوما خلت من شهر توت

ومن

صبيحة اليوم التاسع عشر قبل نصف الليل بنصف وثلث ساعة معتدلة
فنجد ذلك سبعا وعشرين سنة مصرية وسبعة عشر يوما واحدى عشرة
ساعة وسدس ساعة بالقول المطلق وبالحقيقة بالتقريب ونجد ما يقابل
هذا الزمان في الجداول بعد ادوار تامة من الفضلة اما في الطول فماية
وثلاثة وعشرون جزا واثنتان وعشرون دقيقة واما في الاختلاف فماية
وثلاثة اجزا وخمسا وثلاثين دقيقة فاذا نقصنا ذلك من موضع القمر
في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني كل واحد من نظيره الحاصل لنا كان
ما بقي موضع القمر الاوسط في اول سنة من سني بخت نصر في اول يوم من
شهر توت وفي نصف النهار اما في الطول ففي احد عشر جزا واثنين
وعشرين دقيقة من الثور واما في مسير الاختلاف من البعد الابعد من فلك
التدوير فماتين وثمانية وستين جزا وتسعا واربعين دقيقة ومن البعد
الذي بين الشمس والقمر لانه قد استبان ان موضع الشمس كان في
ذلك الزمان في خمس واربعين دقيقة من السمكة ○

النوع التاسع في معرفة تقويم ادوار القمر الوسطى في العرض

ومواضعها ○ اما ادوار حركات القمر في الطول وفي الاختلاف ومواضعها
فقد بيناها بهذه الابواب واما في العرض فنقول اولا انا قد كنا
مخطيين اذ كنا عملنا كعمل ابرخس وظننا ان القمر بعد فلكه ستماية
مرة وخمسين مرة بالتقريب وبعد دايرة الظل مرتين ونصفا على قدر البعد
الاوسط في اتصال القمر بالشمس في الاجتماع والاستقبال فان ذلك اذا

قدرناها صح

كان موضوعًا هكذا وكان قدر ميل فلك القمر المايل معلومًا تكون حدود
تقسيم الكسوفات معلومة فانا اذا اخذنا ابعادا كسوفية وجدنا من عظم
اظلام القمر في الزمان الاوسط من الكسوف حقيقة ادوار العقدتين كلتيهما
في العرض في الفلك المايل وبالمقدار الذي قد بين لنا من الاختلاف ويتميز لنا من
حركات الادوار من الادوار الحقيقية كذلك نجد مواضع ادوار القمر في العرض
في الازمان الوسطى من الكسوفات والفضلة التي يفضلها القمر في الزمان
الذي من الطرفين بعد في الادوار التامة ٥ واما الان فقد اخذنا ابوابا حسنة
موجودة بغير تلك الابواب نستعين بها ولا نحتاج الى شي مما قدمنا وصفه
في ادراك المطلوب وبينا بها ان الذي كنا ادركنا من مسير العرض من قبل
العظم والابعاد وتلك الجهة كذب وخطأ وقومنا ذلك بها وكذلك
فعلنا في جهات زحل والمشتري حيث بحثنا وحررنا اشيا مما لم تكن اخذت
على حقايقها لانا الفينا اخيرًا ارصادنا غير مشكوك فيها وقد ينبغي
لطالبي هذا العلم بالبحث للحق بالحقيقة والمتحرين فيه بالبحث والعناية
الا يحدوا تقويم الجهات المتقادمة فقط مما وضعه القدماء بما يجدون وضعته صح
من الارصاد التي شك فيها او يقوموا خطأ ان كان في شي مما وضعوه هم
ولا يستقبحوا ذلك ولا يستحيوا منه لان الامر الذي سلم هذا العلم اليه
امر سماوي جسيم من امور الله تعلى ومقاديره وان لم يكن تقويمهم من انفسهم
فقط ولكن من تقويم غيرهم لهم الى ما هو احق واصدق ٥ اما الجهات
التي بها يتبين كل واحد مما وصفنا فسنذكرها بعد هذا من كتاب المجسطي

بين الكسوفين يكون ستماية وخمس عشرة سنة مصريه ومائة وثلاثين يوما (وثلاثة)
واحدى وعشرين ساعة ونصف وثلث ساعة وكان مسير القمر الحقي في العرض
ادوارا تامة ومسيره الاوسط كان ينقص عن الادوار التامة الاجزا التي
تجتمع من الاختلافين كليهما ط لج وينقص مما تقدم وصفه على جهات ما
وضع ابرخس من المسير الاوسط في هذا الزمان عن الادوار التامة يد ب
بالتقريب فان مسير القمر الاوسط في العرض صار اكثر بتسع دقايق في هذا
القدر اذا قسمناه على الايام التي تجتمع من هذا الزمان وهي ٢٢٤٦٠٩
ايام بالتقريب كان حصة اليوم الواحد من ذلك ـ ـ ـ ـ ـ ح لط لح فاذا
زدنا ذلك على وسط مسير القمر في العرض الذي قدمنا تبيينه وجدنا تقويم
وسط مسير القمر في العرض ليوم واحد يج ج مه لط مح نو لز ثم نضعف ذلك
ونضعه في الجداول ٥ ومن بعد تبييننا بهذه الجهة مسير القمر الاوسط
في العرض طلبنا ايضا في تقويم مواضعه طول زمان فيما بين كسوفين
قمريين محققين غير مشكوك فيهما كان فيهما كلما كان في اللذين قبلهما
من ابعاد القمر المتساوية والاظلام والناحية التي يكون الكسوفان فيها
اما في الشمال واما في الجنوب ولا يكونا في تلك العقدة ولكن في المقابلة لها
والكسوف الاول من هذين الكسوفين هو الكسوف الذي كنا استعملناه
في تبيين الاختلاف وهو الذي كان في السنة الثانية من سني مردقيادولنما
عشر يوما خلت من شهر توت من شهور القبط صبيحة اليوم التاسع عشر
اما ببابل ففي نصف الليل واما في الاسكندرية فقبل نصف الليل بنصف ساعة

وثلث ساعة معتدلة وانكسف من القمر في ذلك الوقت ثلاثة اصابع من ناحية
الجنوب والكسوف الثاني هو الذي استعمله ابرخس الذي كان في سنة عشرين من
سني دارا بوس الذي كان من بعد قمبوسين لثمان وعشرين يوما خلت من شهر
اسفي من شهور القبط صبيحة اليوم التاسع والعشرين بعد ما مضى من الليل
ست ساعات وثلث ساعة معتدلات وكذلك انكسف من القمر في ذلك
الوقت ربع قطره من ناحية الجنوب وكان الزمان الاوسط اما ببابل فقبل نصف
الليل بخمسي ساعة واحدة معتدلة لان نصف الليل كان اذ ذاك ست ساعات
ونصف وربع ساعة بالتقريب واما بالاسكندرية فقبل نصف الليل بساعة
معتدلة وربع ساعة اوكان كل واحد من الكسوفين حيث كان القمر في
بعده الابعد وكان الكسوف الاول عند عقدة الراس والكسوف الثاني عند
عقدة الذنب وكان مركز القمر ايضا هاهنا في كلي الكسوفين في ناحية الشمال
بالسواء من فلك البروج ٥ ونخط دايرة لفلك القمر المايل عليها
اب ج على قطر ا ج وتكون نقطة ا نقطة الراس ونقطة ج عقدة الذنب ونقطة
ب ابعد بعد الشمال وناخذ قوسين متساويتين من نقطتي ا ج اللتين هما
العقدتان الى نقطة ب التي هي ابعد بعد الشمال وهما قوسا ا د ج ه ويكون
مركز القمر اما في الكسوف الاول فعلى نقطة د واما في الكسوف الثاني فعلى
نقطة ه ولكن الزمان الذي كان من موضع القمر كان في الاصل الى وسط
الكسوف الاول سبعة وعشرين سنة وسبعة عشر يوما واحدى عشرة
ساعة وسدس ساعة معتدلة وحقية ومن اجل ذلك كان بعد القمر من البعد

كان
هاذين

الابعد من فلك التدوير ب كد وكان مسير دور القمر الاوسط اكثر من
الحقي بتسع وخمسين دقيقة وكان الزمان الذي من موضع القمر كان في الاصل
الى وسط الكسوف الثاني ماتين وخمسا واربعين سنة وثلاث ماية يوم وسبعة
وعشرين يوما وعشر ساعات ونصف وربع ساعة مطلقة معتدلة تكون
بالحقيقة عشر ساعات وربع ساعة ومن اجل ذلك كان بعد القمر من البعد
الابعد في فلك التدوير ب كد وكان مسير دور القمر الاوسط اكثر من
الحقي بثلاث عشرة دقيقة والزمان الذي بين الرصدين هو ماتان وثمان عشرة
سنة وثلاث ماية يوم وتسعة ايام وثلاث وعشرون ساعة معتدلة وجزء
من اثني عشر وتجمع الفضلة على ما قد تبين من المسير الاوسط في العرض
قس د ويكون مسير مركز القمر الاوسط من اجل ما ذكرنا اما في الكسوف
الاول فعلى نقطة ز واما في الكسوف الثاني فعلى نقطة ح ولان قوس زح
قس د وقوس د ز سه نط وقوس ه ح سه نج وتكون قوس د ه قس ن
فقوسا اد هج جميعا تكونان الناقص عن تمام نصف الدايرة بسبعة عشر
جزا وعشر دقايق وكل واحدة منهما لانهما متساويتان يكونان بذلك
المقدار ط له وهي تلك الاجزا التي كان مسير القمر الحقي اما في الكسوف
الاول فكان ينقص قدر تلك الاجزاء من موضع عقدة الراس واما في الكسوف
الثاني فكان يزيد قدر تلك الاجزاء على موضع عقدة الذنب فكل قوس آز
تكون يه لد وقوس جه الباقية تكون ط كب فلذلك يكون مسير دور القمر
الاوسط اما في الكسوف الاول فينقص عن موضع عقدة الراس يه لد وكان

بُعده من ابعد بعد الشمال رّف لد وفي الكسوف الثاني كان يزيد على
عقدة الذنب ط كب وكان بعده من ابعد بعد الشمال ف لح وذلك ما اردنا
بيانه ٥

فلان الفضلة في العرض الذي من
الزمان الذي بين موضع القمر في
الاصل الى الزمان الاوسط من
الكسوف الاول مايتان وستة
وثمانون جزا وتسع عشرة دقيقه
ان نحن نقصنا هذه الاجزاء من المايتين
والثمانين جزا والاربع والثلاثين دقيقة التي لموضع القمر في الكسوف
الاول بعد ان دنا عليها دورا واحدا يكون ما بقي مو موضع د و ر
العرض من ابعد بعد الشمال في اول سنه من سني بخت نصر في اول يوم
من شهر توت من شهور القبط في نصف النهار ٣٤٤ يه وفي تحصيل ما
يكون من حساب اجتماع القمر وامتلايه لانا في هذا المسير نستغني عن
اختلاف الثاني الذي سميته وليست بنا حاجة اليه في هذا الموضع ونضع
جداول على تقسيم الاجزاء خطوط ايضا كما خططت جداول الشمس
ونتخذ في ذلك نسبة الستين الى الخمسة الاجزاء والربع ونقسم كلما قسمنا
في الشمس اما الربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد فعلى ستة اجزاء ستة
اجزاء واما الربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب فعلى ثلاثة اجزا حتى تكون

اقسام الجداول مثل ما في جداول الشمس
خمسة واربعين سطرا في العرض في مثالاته
فصول لثلاثة جداول اما الجدولان الاولان
فيكون فيهما اعداد اجزاء الاختلاف
واما الجدول الثالث فيكون فيهما حصص ما
يصير لخاصة كل واحد واحد من الاعداد
من الزيادة والنقصان و يكون النقصان في
حساب الطول والعرض اذا كان العدد
الذي تجتمع من الاختلاف من موضع البعد
الابعد في فلك التدوير الى مائة وثمانين جزا
وتكون الزيادة اذا كان العدد اكثر من
ماية وثمانين جزءا ٥

النوع العاشر في تخطيط الجداول لاختلاف
القمر المفرد وهكذا تخطيط الجداول

النوع الحادي عشر في ان مقدار اختلاف
القمر ليس من قبل الجهتين لكن من قبل اختلاف
الحساب والتوهم في قول ابرخس ان اختلاف
القمر في راي ابرخس ليس من قبل اختلاف
الجهات ولكن من قبل اختلاف الادوار واذ

هذا على ما قد تبين فنحن نطلب لاى سبب في الكسوفات القمرية التي وضعها ابرخس في البحث عن هذا الاختلاف انه لا تكون النسبة تشبه النسبة التي بيناها نحن ولا توافق النسب الاول التي قد تبينت لجهة فلك مركز الخارج النسبة الثانية التي لجهة فلك التدوير اما في التبيين الاول فانه يجتمع نسبة نصف قطر فلك مركز الخارج الى الخط الذي بين المركزين مركزه ومركز فلك البروج التي هي نسبة ثلاثة الاف وماتين واربعين جزا الى ثلاث ماية وسبعة عشر جزا وثلثي جزء بالتقريب وهي نسبة الستين الى الستة الاجزا والخمس عشرة دقيقة واما في التبيين الثاني فانه يجتمع نسبة الخط الذي يخرج من مركز فلك البروج الى مركز فلك التدوير الى نصف قطر فلك التدوير وهي نسبة الثلاثة الاف والماية والاثنين والعشرين والنصف الى الماتين والسبعة والاربعين والنصف وهي نسبة الستين الى الاربعة اجزا والستة والاربعين دقيقة واكثر ما تصير النسب من الاختلاف اما نسبة الستين الى الستة الاجزا والربع جزء فخمسة اجزا وتسع واربعون دقيقة واما نسبة الستين الى الاربعة الاجزا والست والاربعين دقيقة فاربعة اجزا واربع وثلثون دقيقة فاما ما وصفنا نحن فان نسبة الستين الى الخمسة الاجزا والربع جزء انما تصير هذا الاختلاف الموضوع خمسة اجزاء بالتقريب وقد تبين لنا بما تقدم من القول قبل هذا بقليل ان هذا الخطأ الذي لحق ليس من قبل اختلاف الجهتين كما ظن بعض الناس لان كل ما يرى في كل واحدة منهما فقد يرى في الاخرى مثله غير مغادر وان اردنا مع بيان ذلك بالقليل تبيينه

بالاعداد والحساب فقد نجد النسبة واحدة في الجهتين جميعا اذا لخن صمدنا
للشي الواحد مما يعرض فيهما ولم نصمد لاشياء مختلفة كما فعل ابرخس
وقد يمكن اذا كانت الكسوفات مختلفات ان يكون الخطأ اما من قبل
الارصاد نفسها واما من قبل حساب طول الزمان فقد نجد في تلك الكسوفات
اما المقابلات فصحيحة الارصاد وموافقة لما بينا من المقابلات بالجهتين
بالحركة الوسطى وبحركة الاختلاف واما حساب طول الزمان الذي تستبين
النسب فقد نجده لم يستقص بالعناية وسنبين كل واحد من هذين ونبتدي
من الثلاثة الكسوفات مما صار اليه من الكسوفات التي كانت بارصاد
بابل في اول كسوف منها كان اذ كان فسطراطس واليا على مدينة اثينيا
مدينة الحكماء في شهر سندونس وذكر ان القمر اذ ذاك نقص من دايرته
جزء صغير من ناحية المشرق الصيفي لنصف ساعة بقيت من الليل وكان هذا
الزمان في سنة ثلاث ماية وستين من سني بخت نصر وكما ذكر موايضا
لستة وعشرين يوما من شهر توت صبيحة اليوم السابع والعشرين بعد
نصف الليل لخمس ساعات ونصف ساعة زمانية لانه انما كان بقي من الليل
نصف ساعة ولان الشمس كانت اذ ذاك في اخر القوس يكون ببابل زمان
الساعة الواحدة الليلية ثمانية عشر زمانا وكان الليل اربع عشرة
ساعة معتدلة وخمس ساعة فالخمس ساعات والنصف ساعة الزمانيه
تصير ست ساعات وثلاثة اخماس ساعة معتدلات وكان اول الكسوف
بعد نصف النهار اليوم السادس والعشرين بثمان عشرة ساعة وثلاثة

اخماس ساعة معتدلات ولان الذي انكسف من القمر كان جزا صغيرا كان
ينبغي ان يكون كل زمان الكسوف ساعة ونصف ساعة بالتقريب وبين ان
الزمان الاوسط كان بعد تسع عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلات فكان
الزمان الاوسط من الكسوف ايضا بالاسكندرية بعد نصف نهار اليوم
السادس والعشرين بثمان عشرة ساعة ونصف ساعة معتدلات ويكون
الزمان الذي من موضع القمر في اول سنة من سني بخت نصر الى هذا الزمان
ثلاث مایة وخمس وستین سنة مصرية وخمسة وعشرين يوما وثمان
عشرة ساعة ونصف ساعة مطلقة وبالحقيقة ثمان عشرة ساعة
وربع ساعة ونجد موضع الشمس في هذا الزمان اذا حسبنا بكل جهة من
الجهتين اللتين وضعنا في كح نح من القوس بالحقيقة ونجد موضع القمر
بالحركة الوسطى كد ك من التوميز وبالحقيقة كح يز لان بعده كان من
البعد الابعد في فلك التدوير زكز مج ٥ وذكر ايضا ان الكسوف الذي
كان بعد ذلك على عهد فسطراطس في اثينيا مدينة الحكماء لاربعة
وعشرين يوما خلت من شهر ماموت من شهور القبط صبيحة اليوم ٢٥
قال انكسف من القمر من ناحية المشرق الصيفي في د بر الساعة الاولى
من الليل وذلك سنة ٣٦٦ من سني بخت نصر لاربعة وعشرين يوما خلت
من شهر فاموث صبيحه اليوم ٢٥ من قبل نصف الليل بخمس ساعات ونصف
ساعة زمانية ولان الشمس كانت في اخر التوءمين كانت الساعة الليليه
ببابل اثني عشر زمانا فالخمس ساعات ونصف ساعة تكون اربع ساعات

وخمس ساعة معتدلة فاول وقت الكسوف كان بعد نصف نهار اليوم
الرابع بتسع ساعات وثلاثة اخماس ساعة معتدلات ولان كان زمان الكسوف
كان ثلاث ساعات كما هو مكتوب فبين ان الزمان الاوسط كان بعد تسع
ساعات وعشر ساعة معتدلات فكان ينبغي ان يكون بالاسكندرية بعد
نصف نهار اليوم الرابع والعشرين بثمان ساعات وربع ساعة بالتقريب
وايضا يكون الزمان الذي من موضع الشمس والقمر وكان في الاصل الى هذا
الوقت ثلاث ماية وخمسا وستين سنة ومايتي يوم وثلاثة ايام وثماني عشرة
ساعة وربع ساعة معتدلات مطلقة وبالحقيقة سبع ساعات ونصف
وثلث ساعة وفي هذا الزمان نجد موضع الشمس الحقيقي كاهو من التومين
ونجد موضع القمر بالمسير الاوسط كح نح من القوس وبالحقيقة كاكح
لان بعده كان في الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير كزلز ويكون
ما نجتمع من طول زمان ما بين الكسوف الاول والكسوف الثاني ماية وسبعة
وسبعين يوما وثلاث عشرة ساعة وثلاثة اخماس ساعة معتدلات
واجزاء الشمس التي سارتها في هذه الايام قعج كح وكان بين ما عمل ابرخس
على ان طول هذا الزمان الذي من بين الكسوفين قعز يوما و ١٣ ساعة
ونصف وربع ساعة معتدلات ومسير الشمس فيه قعج جزا غير ثمن جزء
واحد ۞ وذكر ان الكسوف الثالث على عهد اوبرس رييس اثينيا مدينة
الحكماء لستة عشر يوما خلت من شهر توت صبيحة اليوم السابع عشر
وقال ان القمر انكسف كله من ناحية المشارق الصيفية بعد اربع

ساعات مضت من اول الليل وكان ذلك في سنة ٣٦٧ من سني بخت نصر
لستة عشر يوما خلت من شهر توت صبيحة اليوم السابع عشر قبل نصف
الليل بساعتين ونصف ساعة ولان الشمس كانت في جزء ين من القوس
تكون الساعة الواحدة الليلية ببابل ثمانية عشر زمانا بالتقريب فالساعتان
ونصف ساعة الزمانية تكون ثلاث ساعات فلذلك كان اول الكسوف
بعد نصف نهار اليوم السادس عشر بتسع ساعات ولان القمر انكسف
كله كان كل زمانه اربع ساعات معتدلات وبين ان زمانه الاوسط
بعد نصف نهار اليوم السادس عشر باحدى عشرة ساعة فكان ينبغي
ان يكون الزمان الاوسط من الكسوف بالاسكندرية بعد عشر ساعات
وسدس ساعة معتدلة تمضي بعد نصف نهار اليوم السادس عشر والزمان
الذي من موضع الشمس والقمر كانا في الاصل الى هذا الوقت ٣٦٦ سنة
مصرية و ١٤ يوما وعشر ساعات وسدس ساعة معتدلات مطلقة
وبالحقيقة تسع ساعات ونصف وثلث ساعة ووجد في ذلك الزمان
موضع الشمس الحقيقي في يز ل من القوس وكان موضع القمر بمسيره
الاوسط في يز ك من التوامين وبالحقيقة في يز كح لان بعده في الاختلاف
كان من البعد الابعد في فلك التدوير قفا يب وتجمع الزمان الذي
بين الكسوف الثاني والكسوف الثالث فيكون ماية وتسعة وسبعين يوما
وساعتين معتدلتين ويكون مسير الشمس فيه قعه مب وكان ابرخس
قد جعل طول هذا الزمان ايضا قعط وساعة وثلثي ساعة واجزاء الشمس

يونانا

قعه وثمن جزء وقد يرى في حسابه هذا الزمان خطاً اما في الايام فثلث
ساعة معتدلة واما في الاجزاء فثلاثة اخماس جزء وليس الرأي يدخل هذا
الخطأ من الاختلاف في اقدار النسب بصغيره ٥ ونتنقل الى الكسوفات الثلاثة
الاخيره التي وصفها وذكر ان ارصادها كانت بالاسكندرية ويقول ان
الكسوف الاول منها كان في سنة ع٤ مرخ ورفلس الثاني لستة عشر
يوما خلت من شهر مسورى وبدأ القمر في ذلك الوقت ينكسف قبل طلوعه
بنصف ساعة وتم آخر كسوفه في وسط الساعة الثالثه وكان الزمان
الاوسط في ابتداء الساعة الثانية وقبل نصف الليل بخمس ساعات زمانية
ومعتدلة لان الشمس كانت في آخر العزرا فلذلك كان الاوسط من الكسوف
بالاسكندرية بعد نصف نهار اليوم السادس عشر بسبع ساعات
معتدلات وكان الزمان من موضع الشمس والقمر كان في الاصل في
اول زمان بخت نصر الى هذا الوقت خمسماية وستا واربعين سنة
مصرية وثلاث ماية وخمسة واربعين يوما وسبع ساعات معتدلة
مطلقة وبالحقيقة ست ساعات ونصف ساعة ووجد ايضا موضع الشمس
في ذلك الوقت بالحقيقة كو و من العزرا وموضع القمر بسيره الاوسط
كب جز من السمكة وبالحقيقه كو ز ولان بعده كان في الاختلاف من
البعد الابعد في فلك التدوير ش يو ٥ وذكر ان الكسوف الثاني كان
في سنة ٤٤ من ذلك الدور لتسعة ايام خلت من شهر ماشير من شهور
القبط وكان ابتداوه بعد خمس ساعات وثلث ساعة مضت من الليل وانكسف

القمر كله فكان ابتداء الكسوف بعد نصف نهار اليوم التاسع باحدى
عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلات لان الشمس ايضا كانت في آخر
السمكة وكان الزمان الاوسط بعد ثلاث عشرة ساعة وثلث ساعة
معتدلات من اجل ان القمر كان انكسف كله والزمان الذي من موضع
الشمس والقمر كانا في الاصل الى هذا الوقت خمسماية سنة و سبعة
واربعين سنة وماية وثمانية وخمسين يوما وثلاث عشرة ساعة وثلث
ساعة معتدلات وحقيقة بالتقريب وكذلك نجد موضع الشمس في ذلك
الوقت كو بز من السمكة ونجد موضع القمر بمسيره الاوسط ازمن
الميزان وبالحقيقه كو يو من العذرا لان بعده كان في الاختلاف من البعد
الابعد في فلك التدوير قط كح ويكون الزمان الذي بين الكسوفين الاول
والثاني قمح يوما وست ساعات ونصف وثلث ساعة معتدلات
واجزا الشمس قف يا وكان فيما بين ابرخس الى هذا الزمان ماية وثمانية
وسبعين يوما وست ساعات معتدلات وان اجزاء الشمس قف ك وذكر
ان الكسوف الثالث كان ايضا في سنة ٤٥ من الدور الثاني لخمسة ايام
مضت من شهر مسوري من شهور القبط وكان ابتداء الكسوف بعد ست
ساعات وثلثي ساعة مضت من الليل وانكسف القمر كله وذكر ان الزمان
الاوسط من الكسوف كان بعد ثمان ساعات وثلث ساعة مضت من الليل
وذلك بعد نصف الليل بساعتين وثلث ساعة زمانية فلان الشمس كانت
في النصف من العذرا تكون الساعة الليليه بالاسكندرية اربعة عشر زمانا

وخمس زمان في الساعتان والثلث ساعة الزمانية تكون ساعتين معتدلتين
وربع ساعة بالتقريب وكذلك كان الزمان الاوسط من الكسوف بعد
نصف النهار من اليوم باربع عشرة ساعة وربع ساعة معتدلات وكان
الزمان ايضا الذي من موضع الشمس والقمر كانا في الاصل الى هذا الوقت
خمسماية سنة وسبعا واربعين سنة وثلاث ماية واربعة وثلاثين يوما
واربع عشرة ساعة وربع ساعة مطلقة معتدلة وبالحقيقة ثلاث عشرة
ساعة ونصف وربع ساعة وتجد موضع الشمس في ذلك الزمان بالحقيقة
خمسة عشر جزا واثنتي عشرة دقيقة من العذرا وموضع القمر بمسيره
الاوسط يه كد من السمكة وبالحقيقة يه نج من السمكة لان بعده
كان في الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير زمط ط وكان الزمان
الذي بين الكسوفين الثاني والثالث ماية وستة وستين يوما وخمس ساعة
معتدلة واجزاء الشمس ١٦٨ نه وطول هذا الزمان على ما وضع ابرخس
ايضا اما الايام فماية وستة وسبعون يوما وساعة وثلث ساعة معتدلة
واما اجزاء الشمس فماية وثمانية وستون جزا وثلاث وثلثون دقيقة
فقد تبين بما منا ايضا ان في هذا الزمان خطأ اما في الاجزاء فخمس وسدس
جزء بالتقريب واما في الايام فنصف وثلث وعشر ساعة بالتقريب وهذا
الخطأ الذي ذكرنا قد يمكن ان يدخل الاختلاف الكبير البين في النسبة
في الجهة فقد استبان بالعيان سبب هذا الاختلاف وانه بالثقة يستعمل ما
قدمنا نحن بيانه من حساب الاختلاف الذي في مقابلات الشمس والقمر

وقد وجدنا هذه الكسوفات متفقات بالجهات التي وصفنا ٥

كمل القول الرابع من كتاب المجسطي بحمد الله تعلى وحسن عونه

وصلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما عشية يوم د ١١ ٤ ١ ...

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما عونك اللهم

القول الخامس فيه تسعة عشر نوعا

ا في صنعة آلة من حلق توجد بها الكواكب ويعرف مواضعها في الطول والعرض ب في معرفة جهة اختلاف القمر المضاعف ج في معرفة قدر اختلاف القمر الذي من قبل الشمس د في معرفة نسبة ما بين المركزين مركز فلك القمر وفلك البروج ه في معرفة انحراف فلك التدوير القمري الى النواحي و كيف يعلم مسير القمر الحقي بالخطوط المساحية من قبل حركات الادوار ز في معرفة وضع جداول اختلاف القمر الكلي ح في وضع جداول اختلاف القمر الكلي ط في معرفة الحساب الكلي القمري ي في ان الاختلاف الذي يكون في الاجتماع والاستقبال من قبل الفلك الخارج المركز ليس له كبير قدر يا في اختلاف المنظر الذي يعرض للقمر يب في صنعة آلة يعرف بها اختلاف منظر القمر يج في تبيين ابعاد القمر يد في معرفة ما يرى في الاجتماع والاستقبال من قدر قطر الشمس وقطر الظل القمري يه في معرفة البعد الشمسي وما يستبين معه يو في معرفة عظم الشمس والقمر

والارض يز في معرفة تقسيم اختلاف المنظر الزئ للشمس والقمر يح في وضع
جداول اختلاف المنظر يط في معرفة تمييز اختلاف المناظر وتحصيلها
النوع الاول في صنعة آلة من حلق يوجد بها الكواكب ويعرف
مواضعها في الطول والعرض اما ما يعرض من اتصال القمر بالشمس في
الاجتماعات والمقابلات وما فيهما من الكسوفات فقد نجد ما نكتفي به في ذلك
لجهة ما وصفنا من الاختلاف الاول المفرد وان لم نستعمل غيره وحده فقط
اما في تقسيم حركات القمر في غير الاجتماعات والمقابلات من الاشكال فليس
نكتفي فيها بذلك لانا نجد للقمر اختلافا ثانيا كما قد ذكرنا من قبل بعاده
من الشمس وهذا الاختلاف الثاني قد يعود ويستوي مع الاختلاف الاول
في الاتصالين جميعا اعني الاجتماع والاستقبال واكثر ما يكون هذا الاختلاف
الثاني في التربيعين جميعا اللذين عن جنبتي الامتلا وصرنا الى العلم بذلك
والتصديق به مما وضع ابرخس من الارصاد المكتوبه لادوار القمر وما
وجرنا الخبر بالالة التي اتخذناها لهذا ومثله ٥ وصنعتها كما نصف اخذنا
حلقتين مقدرتي العظم محكمتي الجرد متساويتين متشابهتين من كل وجه فركبنا
احداهما في الاخرى في موضعين متقابلين على زوايا قايمة على سطوحهما
وتوهمنا احداهما فلك البروج وتوهمنا الاخرى فلك نصف النهار
اذ كان هو المخطوط على اقطاب الفلكين قطبي معدل النهار وقطبي فلك
البروج ثم اخذنا من ضلع مربعيهما النقطتين اللتين تحدان قطبي فلك البروج
واوتدنا فيهما وتدين مستديرين مستويي الغلظ متساويين نافذين من السطح

الظاهر والباطن ثابتين فيهما وركبنا فيهما حلقة اخرى على السطح
الظاهر مماسة بسطحها الباطن لسطحي الحلقتين المركبتين الظاهرتين في كل موضع
ومن كل وجه مماسة صحيحة وجعلناها سلسة المدار والمجرى في الطول
على قطبي فلك البروج اللذين ذكرنا وكذلك ركبنا حلقه اخرى فيهما
في السطح الباطن مماسة ايضا بسطحها الظاهر لسطحي الحلقتين المركبتين
الباطنتين مماسة صحيحة في كل موضع ومن كل وجه سلسة المدار
والمجرى كالاخرى في الطول والعرض وعلى القطبين اللذين هما حركة الحلقة
الخارجة وقسمنا من الحلقه الداخلة وايضا الحلقة التي هي بدل فلك
البروج كل واحدة منهما بثلاث مائة وستين جزا قسمة الدايرة وبكل
ما امكن من الاجزاء واجزا الاجزا وركبنا ايضا حلقه اخرى صغيرة
دقيقة فيها ثقبان متقابلان نافدان في باطن الحلقة الداخلة لكي يكون
مدارها ومجراها في السطح الباطن من الحلقة الداخلة الى كل واحد من
الاقطاب الموضوعة من اجل رصد العرض ومن بعد ان صارت هذه
الحلق كما ذكرنا عمدنا الى القوس التي بين القطبين قطب فلك البروج
وقطب معدل النهار التي قد بينا ما فيما تقدم فاخذنا قدرها من كل واحد
من قطبي فلك البروج في فلك نصف النهار المتوهم عليه انه مخطوط
على الاقطاب وتعلمنا هنالك علامتين متقابلتين ايضا وركبنا منها في قطبين
مسمورين في حلقة اخرى تشبه حلقة فلك نصف النهار التي بيناها في اول
كتاب المجسطي في ارصاد القوس التي بين المنقلبين من فلك نصف النهار لكي اذا

السادسة من النهار الذي هو كان اولى ان يتبع الرصد الذي قبل هذا
ومن بعد احدى عشرة سنة في سنة اثنتين وثلاثين في اليوم الثالث من
الايام الخمسة اللواحق نصف الليل من الليلة التي صباحها اليوم الرابع
وكان ينبغي ان يكون ايضا بالغداة لكي يكون الاختلاف بربع يوم ومن
بعد سنة في سنة ثلاث وثلاثين في اليوم الرابع من الايام الخمسة
اللواحق في اول النهار وذلك كان اولى ان يتبع الرصد الذي كان قبله
ومن بعد ثلاث سنين في سنة ست وثلاثين في اليوم الرابع من الايام
الخمسة اللواحق عند مغيب الشمس وكان ينبغي ان يكون نصف الليل
لكي يكون الاختلاف بربع يوم فقط ٥ ومن بعد ذلك وضع ابرخس
الارصاد الربيعية على احق حقيقتها اما في سنة اثنتين وثلاثين من
الدور الثالث من ادوار قلبس في سبعة وعشرين يوما من شهر ماشير
في اول النهار وكانت حلقة النحاس التي بالاسكندرية قد لزم
الضوء سطح جنبتيها باستواء في الساعة الخامسة من الدايرة الى
الدايرة الحمرا قبل وقت الارصاد الوضعيه فرأينا الارصاد اذا كانت
في احد الاعتدالين الى مثله في ارصاد متواتره تختلف ما بين الرصدين
بقريب من خمس ساعات وما بعد ذلك من الارصاد كما ذكر الى سبع
وثلاثين متفقه بربع يوم ومن بعد احدى عشرة سنة في سنة ثلاث
واربعين في تسعة وعشرين يوما من شهر ماشير من بعد نصف الليل
الذي صبيحته اليوم الثلاثون كان الاعتدال الربيعي وذلك ما كان

ينبغي ان يتبع الرصد الذي كان في سنة اثنين وثلاثين وكان ذلك ايضا
متفقا في الارصاد التي كانت بعد ذلك الى سنة خمسين فانه كان في اول
شهر ماتوت فاستوت عند مغيب الشمس بعد يوم وقريب من نصف
وربع يوم من الرصد الذي كان في سنة ثلاث واربعين وذلك حصة
السنين التسع بين الثلاث والاربعين وبين الخمسين التي فيما بين الرصدين
فلم يكن في هذه الارصاد كبير اختلاف وقد كان يمكن ان يدخل شي
من الخطا اليسير في ارصاد المنقلبين فقط ولكن في ارصاد الاعتدال ايضا
وان يكون قدر ذلك الى ربع يوم فانه ان كان الخطأ الذي من قبل نصب
الالات وقسمة اجزايها على الحقيقة يعني ست دقايق من الميل جزء من
ثلاثة الاف وستمايه جزء فقط من الفلك المخطوط على قطبي معدل
النهار فان ذلك هو بعد في العرض والشمس اذا تحركت ربع جزء في
الطول في الفلك المايل حيث نقطة معدل النهار سوت ذلك
الخطا بالاختلاف الى قريب من ربع يوم وقد يكون الخطأ اكثر من
قبل الالة اذا لم يكن نصبها في مرة على حقيقة صواب الرصد من
اجل ان ما يميلها ناصبها وتحركها ويشدها لكي يثبتها فتثبت
زمانا طويلا على حال واحدة ففي ذلك ما يدخل من الخطا ما يسقط عن
الحس كحلق النحاس المنصوبة في المواضع التي تجتمع فيها النظر في بلادنا
التي يظن ان سطحها وسطح معدل النهار واحد فانه قد يستبين لنا
بالرصد تغير مواضعها واكثر ذلك في اغلظها واقدمها وربما

نقطة

صارت هذه الحلقة ثابتة في هذا الموضع الذي كانت تلك الحلقة فيه اعني
اذا صارت قايمة على سطح الافق وعلى ارتفاع قطب خاصة الموضع المسكون
وكانت ايضا موازية لسطح الفلك الذي هو بالطبيعة فلك نصف النهار
كان مدار الحلق الداخلة فيها ومجراها كلها باسرها على قطبي معدل
النهار من المشرق الى المغرب تابعة لانتقال حركة الكل الاولى فاذا
نصبنا الالة على هذه الصفة فكلما امكن ان تكون الشمس والقمر جميعا
ظاهرين فوق الارض اما الحلقة الجارية على قطبي فلك البروج الخارجة فانا
نقيمها على جزء الشمس الموجود في تلك الساعة وندير حلقة الفلك
المخطوط على الاقطاب لكي اذا كان موضع تقاطع الحلقتين الذي على جزء
الشمس واقعا على الشمس بالحقيقة صارت الحلقتان حلقة فلك البروج
وحلقة الفلك المخطوط على قطبيه يظلان انفسهما وان كان بدل الشمس
نجم من النجوم التي تقاس وتعلم مواضعها فاذا كانت عين الناظر الواحدة
على ضلع من اضلاع الحلقة الخارجة وعلى الموضع الذي يرى النجم منه الذي
على جزء فلك البروج الذي فيه النجم يرى بالضلع والموضع المقابل المحاذي
لذلك الضلع والموضع من الحلقة كانه لاصق بالضلعين وفي سطحهما
واما الحلقة الاخرى الداخلة المقسومة من هذه الالة فنديرها عند ذلك
الى القمر او غيره مما يطلب لكي مع رويتنا للشمس او غيرها من النجوم
نرى القمر او غيره مما نطلب من الثقبين جميعا اللذين في الحلقة المركبة في
باطن الحلقة الداخلة المقسومة فانا كذلك نعلم موضع القمر او غيره

جميعا

المبصر

مما نطلب من الثقبين جميعا اللذين في الحلقة المركبة من اجزاء الحلقة التي
توهمناها فلك البروج وقسمناها في القوة على قسمتها ويعلم كم بعد القمر
او الكوكب من فلك البروج الى الشمال او الى الجنوب في الفلك المخطوط على
قطبي فلك البروج من الاجزاء التي نجد في الحلقة الداخلة المقسومة بالبعد
الذي بين وسط الثقب الذي فوق الارض في الحلقة الصغيرة التي تدار بين الخط
الذي هو وسط نطاق البروج ٥

النوع الثاني في معرفة اختلاف القمر المضاعف اما بالرصد فقد
نجد ابعاد القمر من الشمس مما وضع ابرخس من الارصاد المكتوبة ومن
الارصاد التي رصدناها نحن بالحساب والجهة الموضوعة مرة موافقة
متفقة ومرة مخالفة مختلفة ومرة يقل ذلك ومرة يكثر فلما طالت
عنايتنا وطلبنا علم مرتبة هذا الاختلاف ولم ينقطع طلبنا له في زمان
متصل اما في اتصال الاجتماع والاستقبال ابدا فوجدناه اما بغير اختلاف
محسوس واما باختلاف قليل بقدر ما يمكن ان يكون ذلك من اختلاف
منظر القمر واما في التربيعين كليهما اللذين عن جنبتي الامتلاء فاما ان
كان الاختلاف قليلا واما لم يكن له اختلاف البتة وذلك اذا كان القمر
اما في بعده الابعد واما في بعده الاقرب في فلك التدوير واما الاختلاف الاكبر
فانما يكون اذا كان القمر في موضع مسيره الاوسط الذي فيما بين البعدين
في الوسط من النصفين جميعا فان هنالك اكثر ما يكون الاختلاف الذي من
قبل الاختلاف الاول اذا كان القمر في احد التربيعين كان وفي النصف من فلك

يكثر

ونصف دايرة فلك البروج عليه برد وتكون زمي النقطة الخريفية وتكون
قوس بز اولا برجا واحدا وهو السنبلة وبين مو ان نقطة ب تكون اول
السنبلة ونخط ايضا على قطب ب وببعد ضلع المربع نصف دايرة عليه
حطهك ونطلب وجود زاوية كبط فلان دايرة فلك نصف النهار وهي
اجد مخطوطة على قطبي ابج وعلى قطبي جهك تكون كل واحدة من قسي
نح بط مح ربع دايرة ومن اجل هذه الصورة تكون نسبة وتر ضعف قوس
با الى وتر ضعف قوس اح مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس
بز الى وتر ضعف قوس بط ومن نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف
قوس هح وضعف قوس با من اجل ما تقدم بيانه ٢٣ ك ووترها
٢٤ يو وضعف قوس اح ١٥٦ م ووترها قيز لا وايضا ضعف قوس
بز يكون ستين جزءا ووترها ستون جزءا وضعف قوس بط ١٢٠ جزءا
ووترها قج نه فاذا اخذنا القينا من نسبة ٢٤ يو الى قيز لا نسبة ستين
جزءا الى قج نه تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف قوس هح
وهي نسبة ٢ ٤٢ خ الى ١٢٠ جزءا فضعف قوس طه يكون بذلك المقدار
مب خ ولذلك يكون ضعف قوس طه قريبا من اثنين واربعين جزءا
فطه بذلك المقدار واحد وعشرون جزءا فكل واحدة من قوس طهك وزاوية
كبط تكون من اجل ما تقدم بيانه ماية واحد عشر جزءا والزاوية التي
عند راس العقرب كذلك ايضا تكون قيا جزءا فكل واحدة من الزاويتين
اللتين عند راس الثور وراس السمكة لتمام ما بقي من الزاويتين القايمتين

وذلك تسعة وستون جزءا فقد استبان مما وصفنا ان الماخذ فيما هو اصغر واقل من ذلك من اجزاء البروج واحد وذلك ما اردنا بيانه ٥

فلك

وايضا في هذه الصورة

نجعل قوس زب برجين ونجعل نقطة ب اول الاسد وتكون الخطوط على حالها ونجعل ضعف قوس بآ ما جزءا ووترها مب ب وضعف قوس اح ١٣٩ اجزا ووترها قيب كد وايضا ضعف قوس زب ٣٠ اجزءا ووترها لج نه وضعف قوس زط ٦٠ جزا ووترها ٦٠ جزءا فاذا اخذ القينا من نسبة مب ب الى قيب كد نسبة لج نه كج الى الستين جزءا تبقى نسبة وترضعف قوس طه الى وترضعف قوس ح التي هي نسبة كه لج الى ١٢٠ اجزا فيكون وترضعف قوس طه كه جزءا بالتقريب وقوس طه خاصة يبـ ل فجميع قوس طه ك وهي زاوية كبط قبل وكل واحدة من قوسي اول الجوزاء واول الدلو الباقي من

ايضا

زاوية دهز لان زاوية دهز مثل زاويه
دجب وزاوية دهك مثل زاوية دجل
فكل زاوية لجب مساوية للزاويتين
جميعا اللتين من دهز ومن دهط
وكذلك تكون الزاويتان اللتان
من لجب ومن كدهز مساويتان لمثلي
الزاوية التي من دهز ٥ ونخط ايضا في مثل تلك الصورة وتكون
نقطة آ من القطعة الشرقية في وسط السماء في ناحية الجنوب من ج
التي على سمت الروس وتكون نقطة ب من القطعة الغربية التي في وسط
السماء من ناحية الشمال من نقطة ج فاقول ان كلتي الزاويتين
اللتين من جهز ومن لجب اعظم من مثلي زاوية دهز بزاويتين قايمتين
لان زاوية دجـ مثل زاوية دبجـ وزاويتا دجـ ودحل مساويتان لزاويتين
قايمتين فزاويتا دبجـ ودحل جميعا مساويتان لزاويتين قايمتين
وزاوية دهز هي مثل زاوية
دجب ولذلك تكون زاويتا
جهز ولجب اعظم من مثلي
زاوية دهز بزاويتي دبجـ
ودحل اللتان هما مساويتان
لزاويتين قايمتين وذلك ما اردنا بيانه ه

وَنخطّ ايضًا في مثل هذه الصورة لما بقي من هذا الباب وتكون نقطة آ من
القطعة الشرقية في خطّ وسط السماء في ناحية الشمال من نقطة ج وتكون
نقطة ب من القطعة الغربية في خطّ وسط السماء في ناحية الجنوب من
نقطة ج فاقول ان الزاويتين اللتين من كه ز ومن ح ب جميعًا
يكونان اصغر من مثلي زاوية ده ز بزاويتين قايمتين ومن اجل ذلك ايضا
ان زاويتي كه ز وحب جميعا يكونان اصغر من زاويتي ده ز ود ح ب جميعا
اعني اصغر من مثل زاوية ده ز بالزاويتين جميعًا اللتين من د مك ومن
د ج وهاتان الزاويتان مساويتان لزاويتين قايمتين من اجل ان الزاويتين
كلتيهما اللتين من د مك ومن د ج مساويتان لزاويتين قايمتين والتي
من د ج مساوية للتي من د ج وذلك ما اردنا بيانه ٥

وَمِنْ هٰهُنَا ايْضًا اسْتُبَانَ

انه قد يمكن باسهل ماخذ
وجود الزوايا الحادثات
في فلك نصف النهار
وفلك الافق من الزوايا
والقسي التي تكون من الفلك
المايل والفلك العظيم المخطوط على نقطة سمت الرؤس على جهة ما ذكرنا
فانا اذا خططنا فلك نصف النهار عليه ا ج د ونصف فلك الافق
عليه ب ه د ونصف فلك البروج عليه ز ه ح كيف ما كان اذا الخر توهمنا

قوسا من فلك البروج عليها اجـ وتكون نقطة ب هي نقطة المنقلب ونفصل قوسين متساويتي البعد من نقطة المنقلب عليهما ا ب د ب ه ونخط على نقطتي د ه وعلى ز وهو قطب معدل النهار قوسين من فلك نصف النهار عليهما ز د ز ه فاقول ان زاوية ز د ب وزاوية ز ه جـ جميعا متساويتان للزاويتين القايمتين وبيان ذلك ان نقطتي د ه متساويتا البعد من نقطة المنقلب ولذلك تكون قوس د ز مساوية لقوس ز ه فزاوية ز د ب مساوية لزاوية ز ه ب وزاوية ز ه ب وزاوية ز ه جـ معادلتان للزاويتين قايمتين فزاوية ز د ب مع زاوية ز ه جـ معادلتان للزاويتين قايمتين وذلك ما اردنا بيانه

جـ ه ب د ا ز

وبعد العلم بما تقدم نخط دايرة فلك نصف النهار عليها ا ه د ونصف دايرة فلك البروج عليها ا ب جـ وتكون نقطة ا هي المنقلب الشتوي ونخط على قطب ا وبعد ضلع المربع نصف دايرة عليه ب ه د ولان فلك نصف النهار وهو ا ه د محطوط على قطبي ا ه جـ ب ه د تكون قوس ه د ربع دايرة فتكون اذا زاوية د ا ه زاوية قايمة ومن اجل ما تقدم بيانه قبل تكون ايضا الزاوية التي عند اول برج السرطان وهو المنقلب الصيفي قايمة وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين

صح خ
فزاوية د ا ه قايمة

وايضا نخط دايرة فلك نصف
النهار عليها اجد ونصف دايرة
معدل النهار عليه ابج ونخط
نصف دايرة فلك البروج عليه
ازج وتكون نقطة آ مي بسطة معدل
النهار الخريفية ونخط على قطب
آ وببعد ضلع المربع نصف دايرة
بزهد فمن اجل ان دايرة اجد مخطوطة على قطبي ابج بهد تكون قوسا
آز هد كل واحدة منهما ربع دايرة ولذلك نقطة ز مي المنقلب الشتوي
وقوس زه هي الاجزاء التي قد استبان انها ثلاثة وعشرون جزءا واحدى
وخمسون دقيقة فكل قوس زهد تكون قيح نا بالمقدار الذي به تكون
القايمة ص جزءا ومن اجل ما قد
تقدم بيانه ايضا تكون زاوية
نقطة الاعتدال الربيعية
مي لتمام ما بقي من الزاويتين
القايمتين و مي ستة وستون
جزءا وتسع دقايق
وانخط ايضا دايرة فلك
نصف النهار عليها اجد ونصف دايرة معدل النهار عليه ابج

تدويره الذي فيه المسير الناقص يكون موضعه اكثر نقصانا من المحسوب من
النقصان الاول في غير التربيعين واذا كان القمر في احد التربيعين كان في
النصف الذي فيه المسير الزايد يكون موضعه كذلك ايضا اكثر زيادة على
قدر كثرة الزيادة والنقصان الاول حتى انا لما وجدنا من ذلك ظننا ان لفلك
تدوير القمر فلكا خارج المركز يدور عليه وان القمر اذا كان في الاجتماع
والامتلا يكون في بعده الابعد واذا كان في التربيعين كليهما يكون في بعده
الاقرب ويعرض له اذا كان تقويم الجهة الاولى كما نصف نتوهم في سطح

ذلك عرض

فلك القمر المايل فلكا يكون مركزه مركز فلك البروج ويكون تقدمه كما كان
اولا من اجل العرض على قطبي فلك البروج بقدر زيادة حركة العرض على حركة
الطول ويكون مسير القمر ايضا في فلك التدوير في قوس بعده الابعد الى
خلاف توالي البروج على ما يتبع عودة الاختلاف الاول وفي هذا السطح الذي
في فلك القمر المايل حركتان في جهتين مختلفتين كل واحدة منهما مستوية
في نفسها وكلتاهما على مركز فلك البروج واحداهما تدير فلك التدوير
الى توالي البروج على ما يتبع حركة العرض والاخرى تدير مركز فلك الخارج
المركز وبعده الابعد الذي في ذلك السطح الذي عليه يكون مركز فلك التدوير
ابدا وتكون ادارتها الى خلاف توالي البروج بقدر زيادة بعد ما بين الشمس
والقمر المضاعف على حركة العرض اعني بذلك زيادة ما بين حركة القمر
الوسطى في الطول وبين حركة الشمس الوسطى في الطول مثلا اقول حتى
يكون في اليوم الواحد حركة مركز فلك التدوير وهي حركة العرض يج يد

بالتقريب على توالى البروج ويكون مركز فلك التدوير يرى مسيره في فلك البروج
هو حركة الطول التي هي لج يا لان كل حركة الفلك المايل ينقص من حركة
العرض الفضلة التي بين الحركتين ثلاث دقايق والبعد الابعد من فلك مركز
الخارج يتحرك ايضا الى خلاف توالى البروج يا ط ومن الزيادة التي تزيد
اجزاء ضعف البعد الذي بين الشمس والقمر الذي هو كد كج على حركة العرض
التي هي لج يد فمن تفاضل الحركتين المختلفتين اللتين على مركز فلك البروج
كما ذكرنا يتقدم الخط الذي يمر على مركز فلك التدوير الخط الذي يمر على
مركز الفلك الخارج المركز بالقوس المركبة من الثلاثة عشر جزا والاربع عشرة
دقيقة ومن الاحد عشر جزا والسبع دقايق التي هي ضعف اجزاء البعد
الذي هو يب يا لـ ومن اجل ذلك يقطع فلك التدوير فلك الخارج المركز
مرتين في الشهر القمرى وتكون عودة مركز فلك التدوير الى البعد الابعد في
فلك الخارج المركز في الاجتماعات والمقابلات الوسطى ○ ولكى يستبين ذلك
عيانا نتوهم ايضا في سطح فلك القمر المايل فلكا مركزه مركز فلك الخارج (البروج)
عليه اجد على مركز ه وقطر ا ه ج ونجعل البعد الابعد الذي لفلك مركز الخارج
ومركز فلك التدوير وابعد بعد الشمال واول الكبش والشمس الوسطى
جميعا على نقطة آ فاقول ان في اليوم الواحد تكون حركة السطح كله الى
خلاف توالى البروج وذلك من آ الى د وعلى مركز ه ثلاث دقايق بالتقريب
حتى يكون بعد الشمال الابعد في كط نز من السمكة بالتقريب ويكون الخط
الذي يشبه خط ب آ يد بين الحركتين المختلفتين على مركز ه ايضا الذي هو مركز فلك

لـ البروج

كنا

الفلك العظيم المخطوط على آ التي هي سمت الرأس انه وسط السما على
نقطة ز يكون عند ذلك هو فلك نصف النهار وتكون زاوية د ز ه
لذلك معلومة من اجل ان نقطة ز والزاوية التي عند فلك نصف النهار
معلومة وقوس آ ز معلومة من اجل انا قد علمنا كم من جزء يكون بعد
نقطة ز في فلك نصف النهار من معدل النهار وكم من جزء يكون بعد
معدل النهار من نقطة آ التي هي سمت الرؤس واذا نحن توهمنا الفلك
العظيم المخطوط على نقطة آ نجوز على نقطة ه التي هي نقطة المشرق
وخططنا عليه اه ج فمن هنالك ايضا يستبين ان قوس آ ه تكون ابدا
ربع الفلك من اجل ان نقطة آ هي قطب دايرة أفق ب ه د ولهذا السبب
تكون زاوية اه د قايمة ابدا وتكون زاوية د ه ح التي من الفلك المايل
وفلك الأفق معلومة وتكون كل زاوية ا ه ح ايضا معلومة وذلك
ما كان ينبغي لنا ان نبين ه
وبين هو ايضا اذ هذا
على ما ذكرنا اذا نحن علمنا
تلك الزوايا والقسي فقط
التي من فلك البروج من اول
السرطان الى اول الجدي في
كل ميل التي تكون من قبل
فلك نصف النهار نكون قد علمنا معها الزوايا والقسي التي لهذه

البروج بعد فلك نصف النهار وايضا مع ذلك زوايا وقسي ساير
البروج التي من قبل نصف النهار و بعده ولكي يكون هذا الباب لنا بينا
في كل موضع نتخذ لذلك مثالا ايضا ونجعل برهان الكل الذي في كل
موضع في باب واحد ومثال واحد وحيث يكون ارتفاع القطب الشمالي
عن الافق ستة وثلاثين جزءا ونصير لذلك مثالا ان يكون بعد نقطة
اول السرطان من فلك نصف النهار الى المشرق في ساعة واحدة معتدلة
وذلك هو الموضع الذي عليه هذا الخط الموازي يكون في ذلك الوقت
في وسط السماء ستة عشر جزءا واثنتي عشرة دقيقة من التوءمين
ويكون الطالع يز لز من السنبلة ونخط فلك نصف النهار عليه
ابجد ونصف فلك الافق عليه بهد وقطعة من فلك البروج عليها
زحط وتكون نقطة ح راس السرطان ونقطة ز لموضع يو يب من
التومين في وسط السماء ونقطة ط لموضع يز لز من السنبلة ونخيل
على نقطة آ سمت الروس وعلى نقطة ح راس السرطان قطعة من فلك
عظيم عليها احج ونطلب اولا وجود قوس اح فبين هو ان قوس
زط عا كه وقوس حط عز لز وكذلك لان اجزاء التومين يو يب
يكون بعدها من معدل النهار في فلك نصف النهار الى الشمال كج ر
ويكون بعد معدل النهار من نقطة آ سمت الروس ستة وثلاثين جزءا
تكون قوس از يب لج وتكون قوس زب لتمام ما بقي من ربع الدايرة
عز ز واذ قد علمت هذه هكذا تكون في الصورة نسبة وتر ضعف

فلك

تكون

ايضا

وترضعف قوس مه الى وترضعف قوس بج وذلك هو نسبة ثمانية عشر
جزءا وخمس ثوان الى المائة والعشرين جزءا و وترضعف قوس بج ثمانية
وعشرون جزءا فلذلك وترضعف قوس مه بتلك الاجزاء نح مه ولذلك
يكون ضعف قوس مه يز يو ومه بتلك الاجزاء ح لح وكل قوس مح
اذ تطلع في الفلك المستقيم مع حل كما قد تقدم بيان ذلك سبعة
وعشرون جزءا وخمسون دقيقه فمح الباقية تكون يط يب وقد
استبان مع ذلك ان السمكة تطلع بمثل تلك الازمان وكل واحد من
العذرا والميزان تطلع بما تنقص هذه الازمان من ضعف الازمان التي
تطلع في الفلك المستقيم وذلك هو ستة وثلاثون زمانا وثمان وعشرون دقيقه
وايضا تكون قوس حل برجي
الكبش والثور جميعا ستين
جزءا وما سوى ذلك في الصورة
على حاله وكذلك يكون ضعف
قوس كل قلح نط مب ووترها
قيب بح نو وضعف لم ما نح
ووترها مب ا مح فاذا القينا
من نسبة السبعين جزءا والاثنين والثلاثين دقيقه والثمان والاربعين ثانية
الى السبع والسبعين جزءا والاربع دقايق والست والخمسين ثانية نسبة
المائة والاثني عشر جزءا والثلاث والعشرين دقيقة والست والخمسين ثانية

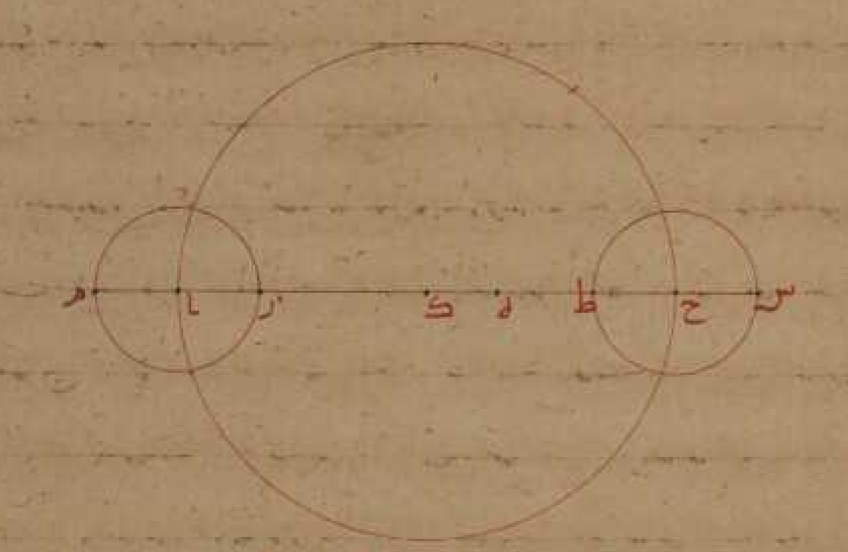
بالتقريب

الى الاثنين والاربعين جزءا والدقيقه والثمان والاربعين ثانية تبقى نسبة
وتر ضعف قوس مة الى وتر ضعف قوس مج الذي هو لب لو د الى المائة
والعشرين جزءا ووتر ضعف مج قك جزءا ووتر ضعف قوس مة لب و د
وضعف قوس مة لا لب بالتقريب وقوس مة بتلك الاجزاء يه مو وكل
مج على ما تقدم بيانه نزمد فكل جة ما لخ فالكبش والثور يطلعان
جميعا بواحد واربعين زمانا وثمان وخمسين دقيقه من ذلك قد استبان
ان الكبش يطلع بتسعة عشر زمانا واثنتي عشرة دقيقه ويبقى ما يطلع
به الثور اثنان وعشرون زمانا وست واربعون دقيقه ومن اجل ذلك
ايضا يكون ما يطلع به الدلو من الازمان مساويا للازمان ما يطلع به
الثور كب مو وكل واحد من الاسد والعقرب يطلع بما ينقص هذه
الاجزاء من ضعف ازمان ما يطلع به الثور في الفلك المستقيم وهو سبعة
وثلاثون زمانا ودقيقتان ولان طول النهار الاطول اربع عشرة ساعة
ونصف ساعة معتدلة وقصر النهار الاقصر تسع ساعات ونصف
ساعة معتدلة فبين ان نصف الفلك الذي من السرطان الى اخر الرامي
يطلع مع مائتين وسبعة وعشرين زمانا ونصف من معدل النهار وان نصف
الفلك الذي من الجدي الى التوأمين يطلع مع مائة واثنين واربعين زمانا
ونصف من معدل النهار فلذلك كل واحد من الربعين اللذين من ناحيتي
النقطة الربيعية تطلع بواحد وسبعين زمانا وربع زمان وكل واحد
من الربعين اللذين من ناحيتي النقطة الخريفية تطلع بمائة وثمانية ازمان

في خواص مواضعها واما الآن ليكون ذلك على مراتبه فنرد القول في تبيين
مسير القمر في العرض الذي كان كما نصفه اما اولا فقد طلبنا في تقويم
المسير الاوسط الذي لفلك التدوير في الفلك المايل كسوفين قمريين من
الكسوفات المكتوبة عندنا غير المشكوك فيها كان فيما بينهما من طول
الزمان ما كان فيه مقدار عظم اظلام القمر فيها متساويين وكانا جميعا في
عقدة واحدة من العقدتين وكان خروج القمر في كل كسوف منهما اما من
ناحية الشمال واما من ناحية الجنوب وكان بعد القمر ايضا في كل واحد
منهما واحدا فان ذلك اذا كان كذلك يكون بعد مركز القمر باضطرار
في كل واحد من الكسوفين في ناحية واحدة من العقدة الواحدة سوا ومن اجل
ذلك يكون مسير القمر الحقيقي في الزمان الذي بين الرصدين محيطا بادوار في
العرض تامة وكان الاول من الكسوفين اللذين اخذنا الذي كان ببابل في سنة
احدى وثلاثين من سني اذريانوس الاول لثلاثة ايام خلت من شهر طوبي من
شهور القبط صبيحة اليوم الرابع في الوسط من الساعة السادسة وبين
ارنح ذلك الوقت انكسف من القمر من ناحية الجنوب قدر اصبعين وكان
رصد الكسوف الثاني بالاسكندرية الذي كان في سنة تسع من سني اذريانوس
لسبعة عشر يوما خلت من شهر ماخور من شهور القبط صبيحة اليوم
الثامن عشر قبل نصف الليل بثلاث ساعات وثلث وخمس ساعة معتدلات
وانكسف من القمر في ذلك الوقت سدس قطره من ناحية الجنوب وكان
مجاز القمر في العرض في عقدة الذنب في كل واحد من الكسوفين فان ذلك

كذلك يدرك علمه من جميع الجهات واما بعده من السواء واسفل من الوسط بقليل الى البعد الاقرب وذلك يستبين لنا مما قد تقدم بيانه في الاختلاف فلان اذا كان انكساف القمر من ناحية الجنوب يكون مركز القمر الى ناحية الشمال من فلك البروج فبين ان في كل واحد من الكسوفين كان تقدم مركز القمر من عقدة الذنب سوا ولكن اما في الكسوف الاول فكان بعد القمر من البعد الابعد من فلك التدوير ماية جزء وتسع عشرة دقيقة فان الزمان الاوسط كان اما ببابل فقبل نصف الليل بنصف ساعة واما بالاسكندرية فقبل نصف الليل بساعة واحدة وثلث ساعة معتدلة وكان ما اجتمع من الزمان من موضع القمر في اول زمان بخت نصر الى هذا الوقت ماتين وستا وخمسين سنة وماية يوم واثنين وعشرين يوما وعشر ساعات وثلثي ساعة معتدلة وبالحقيقة اذا عدلت باختلاف ما بين الايام بلياليها عشر ساعات وربع ساعة ومن اجل ذلك كان المسير الحقي انقص من المسير الاوسط بخمسة اجزاء وكان بعد القمر في الكسوف الثاني من البعد الا[بعد] في فلك التدوير ماتين وواحدا وخمسين جزا وثلاثا وخمسين دقيقة فالذي تجتمع هاهنا من الزمان الذي من موضع القمر في الكسوف الاول الى الزمان الاوسط من هذا الكسوف الثاني ثمان ماية سنة واحدى وسبعون سنه ومايتان وستة وخمسون يوما وثمان ساعات وخمس ساعة معتدلة وبالحقيقة ثمان ساعات ونصف سدس ساعة ومن اجل ذلك كان المسير الحقي زايدا على المسير الاوسط اربعة اجزا وثلاثا وخمسين دقيقة فالزمان الذي

الذي هو من مركز فلك التدوير هو واحد مستو ابدا يكون لذلك خط ه ح
الذي هو من مركز الارض اصغر من جميع الخطوط التي تخرج الى فلك الخارج
المركز المقترنة المزدوجة وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين ه



النوع الثالث في معرفة اختلاف القمر الذي من قبل الشمس

ولكي نعلم قدر اكثر الاختلافات اذا كان مجاز فلك التدوير في البعد
الاقرب من الفلك الخارج المركز رصدنا ابعاد القمر من الشمس التي يكون
فيها مسير القمر الاوسط ربع الفلك بالتقريب كان يكون اذا كان فلك
التدوير في البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز وايضا انه اذا كان كذلك
لم يكن للقمر اختلاف منظر في الطول فان ذلك اذا كان كما ذكرنا وكان
ما يرى عند الرصد من البعد في الطول مثل البعد الحقيقي فعند ذلك يكون
وجود الاختلاف الثاني بالحقيقة ونحن اذا اصبرنا امتحنا في هذه الارصاد
فقد نجد انه اذا كان فلك التدوير في البعد الاقرب فعند ذلك يكون

الاختلاف الاكبر اما عند المجاز الاوسط فسبعة اجزا وثلثي جزء بالتقريب
واما عند الاختلاف الاول فجزين وثلثي جزء ونمثل لذلك مثالا لكي يستبين
لنا هذا التحصيل والتميز قسنا الشمس والقمر في السنة الثانية من سني انطس
لخمسة وعشرين يوما خلت من شهر ناموت من شهور القبط من بعد
شروق الشمس وقبل نصف النهار بخمس ساعات وربع ساعة معتدلات
فكانت الشمس ترى بالقياس في يح ز من الدلو وكان وسط السماء تلك
الساعة اربعة اجزا من القوس وكان القمر يرى في ط م من العقرب بالحقيقة
فلانه كان في اول العقرب كان بعده من خط نصف النهار الى المغرب في الطول
قريبا من ساعة ونصف ساعة ولم يكن له اختلاف منظر محسوس وكان
الزمان الذي بين موضع الشمس والقمر في اول سنة من سني بخت نصر الى هذا
القياس ثمان مائة سنة وخمسة وثمانين سنة ومايتي يوم وثلاثة ايام
وثماني عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة معتدلة مطلقة وحقيقة
ووجدنا موضع الشمس بمسيرها الاوسط يو كز من الدلو وبالحقيقة
يح ز وذلك مثل ما قسنا بالالة وكان موضع القمر في ذلك الوقت من الجهة
الاولى بالمسير الاوسط في الطول يز ك من العقرب وكان بعده الاوسط
من الشمس قريبا من ربع دايرة وكان بعد الاختلاف من البعد الابعد
في فلك التدوير فز يط التي فيها ايضا كان الاختلاف الاكبر فكان مسير
القمر الحقي اقل من الاوسط بسبعة اجزا وثلثي جزء بدل خمسة اجزاء كانت
من الاختلاف الاول ه وايضا لكي يستبين لنا فيما بينا به قدر الاختلاف

بالاسكندرية

ومما وضع ابرخس من الارصاد لمثل هذه الحركات نضع رصدًا واحدًا منها
الذي يذكر انه كان في سنة خمسين من دورقلبس الثالث لستة عشر يوما خلت
من شهر اپيفي من شهور القبط على ثلثي ساعة من الساعة الاولى من النهار
وكان المسير ما بين واحدا واربعين سنة وكانت الشمس ترى بالقياس في ح له
من الاسد وكان موضع القمر يرى عند ذلك في يب ك وكان موضعه بالحقيقة
في مثل تلك الاجزاء بالتقريب فيكون ما يرى من البعد الذي بين الشمس والقمر
بالحقيقة سويه ولكن اذا كانت الشمس في اول اجزاء الاسد تكون ازمان
الساعات لذلك اليوم في رودس حيث كان الرصد سبعة عشر زمانا وثلث
زمان فالخمس ساعات وثلث ساعة الزمانية التي قبل نصف النهار يكون ست
ساعات وسدس ساعة معتدلات وكان الرصد قبل نصف نهار اليوم السادس
عشر بست ساعات وسدس ساعة معتدلات وكان وسط السماء تسعة
اجزاء من الثور ويصير ما اجتمع من الزمان الذي بين موضع الشمس والقمر كان
في الاصل الى وقت الرصد ستماية سنة وتسع عشرة سنة مصرية وثلاث
ماية واربعة عشر يوما وسبع عشرة ساعة ونصفا وثلث ساعة معتدلة
مطلقة وبالحقيقة سبع عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة ووجدنا الحق
موضع الشمس الى ذلك الوقت بالجهات التي وصفناها بالمسير الاوسط
زك من الاسد وبالحقيقة ح ك ووجدنا موضع القمر بالمسير الاوسط
في الطول د كه من الثور لان فلك نصف النهار المخطوط على رودس هو
المخطوط على الاسكندرية وهو واحد فكان البعد الاوسط الذي بين الشمس

والقمر قريبا من ربع دايرة وكان بعد الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير زنط من وفي مثل هذه الاجزاء ايضا يكون اكثر الاختلاف بالتقريب الذي من قبل اختلاف فلك التدوير فيصير ما بين موضع القمر بالمسير الاوسط وبين حقيقة موضع الشمس مح نه وكان في الرصد ما بين موضع القمر بالحقيقة الى موضع الشمس بالحقيقة فو يه فصار ما يزيد حقيقة موضع القمر الذي يرى على موضعه بالمسير الاوسط ايضا زم بدل الخمسة الاجزاء التي في الجهة الاول فقد استبان ان الرصدين اللذين كانا عند التربيعين اما رصدنا نحن فوجدناه ينقص من تحصيل الاختلاف الاول بـ م واما رصد ابرخس فيزيد يـ م لان جميع الاختلاف اما على ما وضعنا نحن فناقص واما على وضع ابرخس فزايد وقد نجد بارصاد اخر كثيرة مثل هذه اكثر ما يكون الاختلاف اذا كان فلك التدوير في البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز ٥

النوع الرابع في معرفة نسبة ما بين مركز الفلك الخارج المركز القمري

وبين مركز فلك البروج فاذ هذا كما ذكرنا نخط فلك الخارج المركز القمري عليه ابجد على مركز ه وقطره ادج عليه مركز فلك البروج على نقطة ة وتكون نقطة ا هي علامة البعد الابعد من مركز الفلك الخارج المركز ونقطة ج علامة البعد الاقرب منه ونخط على مركز ج دايرة فلك تدوير القمر عليها زحط ويكون خط يماسه عليه ه ط ب ونخرج خط ج ط فلان اذا كان القمر في الخط المماس لفلك التدوير يكون الاختلاف الاكثر وقد استبان انه زم بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي

به تكون الزاويتان اللتان يمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون يه ك فالقوس اذا التي
على خط جط يه ك بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث جهط القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا ووترها الذي هو جط ستة عشر جزا بالتقريب بالمقدار
الذي به يكون قطره جه ١٢٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون جط الذي هو نصف
قطر فلك التدوير كما تبين ه يه وهآ الذي هو من مركز فلك البروج
الى البعد الابعد من فلك الخارج المركز ستون جزا فبه يكون خط هج من
ذلك المركز الى البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز لط كب فكل قطر
اج بذلك المقدار يكون قط كب
وخط آد الذي هو من مركز الخارج
المركز يكون مط ما وخط هد
الذي هو ما بين مركزي فلك
البروج ومركز الفلك الخارج
المركز يكون عشرة اجزا وتسع
عشرة دقيقة فقد بينا نسبة ما
بين المركزين وذلك ما اردنا بيانه

النَّوْعُ الخَامِسُ فِي مَعْرِفَةِ مَيْلِ فَلَكِ تَدْوِيرِ القَمَرِ وَانْحِرَافِهِ

اما فيما يرى من اشكال مواضع القمر في الاجتماعات والمقابلات والتربيع
فقد نكتفي بالجهات الموضوعة على افلاكه واما فيما يرى من تقسيم
مسيره في اشكاله الاخر التي تكون ابعاده فيها من الشمس على غير ذلك

حين يقمر وحين يحدب وذلك عند تسديس الشهر و تثليثه واكثر ما يكون
ذلك اذا كان فلك التدوير فيما بين البعد الابعد والاقرب من الفلك الخارج
المركز فقد نجد عارضا خاصا يعرض في القمر عند ميل فلك التدوير وانحرافه
ولانه قد ينبغي ان يكون في افلاك التداوير كلها موضع واحد على كل
علامة تكون عودات حركات ما يتحرك فيها ابدا منها واليها باضطرار
يسمى ذلك البعد الابعد المستوى الذي منه تقويم مبادي اعداد الحركات
التي تكون على فلك التدوير كما هو في هذه الصورة التي ذكرنا قبل نقطة
ز ولخط الذي يجوز على جميع المراكز هو الذي نجد هذه النقطة على قدر
موضع فلك التدوير من البعد الابعد والبعد الاقرب من الفلك الخارج
المركز بخط ا ب ج اما في جميع الجهات الاخر فلسنا نرى شيا مما نرى يخالفا
او ما نعا من ان يكون القطر الذي يمر على هذا البعد الابعد من فلك التدوير
في الحركات الاخر التي لافلاك التداوير اعني بذلك خط ز ح ج ان يكون ابدا
في الموضع الذي فيه الخط المدير لمركز فلك التدوير باستواء كما في هذه
الصورة ب ج ويكون ميله ابدا الى مركز الخط المدير الذي يكون عنده في
الازمان المتساوية زوايا متساوية للحركة المستوية واما ما يرى في القمر
فخلاف ذلك لان مجاز فلك التدوير فيما بين نقطتي ا د لا يكون مثل قطر ز ح
الى نقطة ه التي هي مركز الاستدارة ولا يلزم خط ه ج فقد نجد ابدا هذا
الميل الموضوع لازما لموضع واحد من قطر ا ج غير ان ميله ليس الى نقطة ه
مركز فلك البروج ولا الى نقطة د مركز الفلك الخارج المركز ولا يكون ميله

الى الخط المساوى لخط دة الزيغ مو بين المركزين بعيد من نقطة ة الى ناحية البعد
الاقرب من الفلك الخارج المركز وبين ايضا ان هذا كما ذكرنا من ارصاد
كثيرة ۞ ونضع رصدين يمكن تبيين ذلك منهما على اكثر ما يمكن اعنى
الرصدين اللذين كان فلك الندوير فيهما عند البعدين الاوسطين وكان
القمر عند البعد الابعد او البعد الاقرب من فلك الندوير ومن اجل ان عند
هذه المواضع يعرض ان يكون اختلاف هذا الميل الموضوع ∴ فقد كتب
ابرخس انه رصد بالالة في رودس الشمس والقمر في سنة ماية وسبع
وتسعين من بعد موت الاسكندر لاحد عشر يوما خلت من شهر فرموثى
من شهور القبط في ابتداء الساعة الثانية من النهار وذكر انه وجد
الشمس حين قاسها بالالة في سبعة اجزا ونصف وربع جزء من الثور
وكان يرى مركز القمر في كا م من السمكة وكان بالحقيقة في كا جزءا
وثلث وثمن جزء فكان بعد القمر الحقى في ذلك الزمان من موضع الشمس
الحقى على توالى البروج ٣١٣ مب بالتقريب لان الرصد كان في اول
الساعة الثانية وكان قبل نصف نهار اليوم الحادى عشر لخمس ساعات
زمانية بالتقريب وكانت اذ ذاك في رودس خمس ساعات وثلثى ساعه
معتدلات بالتقريب يكون ما بين موضعى الشمس والقمر كانا في الاصل الى
وقت الرصد ستماية وستا وعشرين سنة مصرية وماتين وتسعة عشر
يوما وثمانى عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلة مطلقة وبالحقيقه ثمانى
عشرة ساعة فقط ونجد في ذلك الزمان اما موضع الشمس بمسيرها

الاوسط فستة اجزاء واحدا واربعين دقيقة وبالحقيقة زمه وكان موضع
القمر بمسيره الاوسط اما في الطول ففي كب تج من السمكة واما في الاختلاف
فمن بعد فلك التدوير الابعد بمسيره الاوسط ثمانية وخمسة وستين جزا
وثلاثين دقيقة وكان بعد ما بين القمر بمسيره الاوسط وبين موضع حقيقة
الشمس ٣١٤ جزءا و ٢٨ دقيقة واذ هذا على ما ذكرنا نخط
دايرة فلك الخارج القمري عليها اىج على مركز د وقطر ادج يكون فيه مركز
فلك البروج على نقطة ه وعلى مركز ب ونخط فلك تدوير القمر عليه زحط
ويكون مدار فلك التدوير على توالي البروج حركته من نقطة ب الى نقطة
ا وتكون حركة القمر على فلك التدوير من نقطة ز الى نقطة ح ثم الى نقطة
ح ثم الى نقطة ط ونخرج خطوط دب مط فلان في الزمان الاوسط الشهري
يكون لفلك التدوير عود تاريخ الفلك الخارج المركز والى هذا الموضع
الموضوع كان بعد ما بين الشمس والقمر بمسيرهما الاوسط ٣١٤ جزا و ٣٢
دقيقة اذا نحن اضعفنا هذه الاجزا والقينا منها دورا واحدا ٣٦٠ جزءا
كان الحاصل بعد مركز فلك التدوير عند ذلك البعد الابعد من الفلك الخارج
المركز على توالي البروج ٢٧١ جزا و عد دقايق ولذلك تكون زاوية اهب
هي الباقي لتمام الزوايا الاربع القايمة ٨٨ جزا و ٥٦ دقيقة فنخرج من نقطة
د على خط هب عمود دك فلان زاوية دهب تكون ٨٨ جزا و ٥٦ دقيقة
بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي
به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون ١٧٧ جزا و ٥٢ دقيقه

وتكون اما القوس التي على خط دك فماية وسبعة وسبعين جزا واثنتين
وخمسين دقيقة بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دمك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا واما القوس التي على خط هك الباقية من نصف الدايرة
فتكون ب ح ويكون وتراهما اما وتر دك فماية وتسعة عشر جزءا
و٥٩ دقيقة بالمقدار الذي به يكون قطر دة ١٢٠ اجزا واما وتر هك فيكون
بذلك المقدار ب يد فبالمقدار الذي به يكون اما خط دة الذي هو ما بين
المركزين فعشرة اجزا وتسع عشرة دقيقة واما خط دب نصف قطر
الفلك الخارج المركز فتسعة واربعين جزا واحدى واربعين دقيقة فهو
ايضا ١٠ اجزا و١٩ دقيقة بالتقريب وكذلك يكون خط هك اثني عشرة
دقيقة فلان اذا نقص خط دك مضروبا في مثله من خط بد مضروبا
في مثله كان الباقي خط بك مضروبا في مثله يكون خط بك بذلك المقدار
مح لو ويكون كل خط هب ٤٨ جزا و٤٨ دقيقة وايضا لان بعد القمر
بمسيره الاوسط للكسوف المستوي من موضع الشمس الحقيقي كان ٣١٥
جزا و٢٨ دقيقة وبعده الحقيقي بالرصد ثلاث ماية وثلاثة عشر جزا
واثنين واربعين دقيقة فلذلك ينقص عن قدر هذا الاختلاف الذي هو
ا مو ويري مسير القمر الاوسط على خط هب ونجعل القمر على علامة ح لانه
كان في البعد الاقرب من فلك التدوير ونخرج خطي مح زح ونخرج من
نقطة ب على خط هح عمود بل فلان زاوية ب ه ل المحيط باختلاف القمر
تكون ا مو بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا

وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون ا لب
والقوس التي على خط بك كذلك تكون ا لب بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث هبل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووترها الذي هو بل جزا
واحدا وستا وثلاثين دقيقة بالمقدار الذي به يكون قطر به ١٢٠ جزا فبالمقدار
الذي به يكون خط به ٢٨ جزا و٨ عر دقيقه ونصف قطر فلك التدوير
له يه فبذلك المقدار يكون خط بل تسعا وثلاثين دقيقة فبالمقدار الذي به
يكون خط جح نصف قطر فلك التدوير ١٢٠ جزا فبه يكون خط بل
اربعة عشر جزا واثنين وخمسين دقيقة والقوس التي عليه يد يد بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث نحل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا وكذلك
تكون زاوية نحل يد يد بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا وتكون زاوية هبح الباقية يب مب وبالمقدار الذي به تكون
الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون وكا فلذلك هو اجزا
قوس حط من فلك التدوير وهي المحيطة بالبعد الذي بين القمر وبين البعد
الاقرب المحقق من فلك التدوير ولكن لان بعد القمر كان في وقت الرصد
من البعد الابعد الاوسط قفه لـ فبين ان البعد الاقرب الاوسط يتقدم
القمر عن نقطة ح فيصير على نقطة م ونخرج خط بم ن ونخرج عليه عمود
هس من نقطة ه فلان قد تبين ان قوس طح وكا وكانت قوس حم من البعد
الاقرب الاوسط خمسة اجزا وثلاثين دقيقة حتى صارت قوس طم يا نا
تكون زاوية هبس يا نا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فيه تكون ثلاثة
وعشرين جزءا واثنتين واربعين دقيقة وكذلك القوس التي على خط هس تكون
كج مب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهس القايم الزاوية
٣٦٠ جزءا ويكون وتر هس كد لز بالمقدار الذي به قطر بة ١٢٠ جزءا
فبالمقدار الذي به يكون خط بة مح مح فيه يكون هس يد ب وايضا لان
زاوية اهب قعز نب بالمقدار الذي به الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا وزاوية
هبز بذلك المقدار كج مب تكون زاوية هنب بذلك المقدار قند يد وكذلك
تكون القوس التي على خط هس قند يد بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث هبس القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا ووتر هس قيو خ بالمقدار الذي
به قطر هز ١٢٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون خط هس عشرة اجزا ودقيقتين
وخط دة الذي بين
المركزين يد يط فيه
يكون خط هز يد يح
فمثل خط بم الذي
يمر على البعد الاقرب
الاوسط الى نقطة ن
يقطع خط هز مساويا
لخط دة بالتقريب وذلك
ما اردنا بيانه ۝

وكذلك لكي نبين من مواضع الفلك الخارج المركز وفلك التدوير
المقابلة ان ما يعرض فيها سوا اخذنا من الابعاد التي رصدها ابرخس في رودس
كما ذكرنا الرصد الذي قاسه في تلك السنة سنة ماية وسبع وتسعين من
بعد موت الاسكندر لسبعة عشر يوما خلت من شهر فاموني من شهور
القبط لتسع ساعات وثلث ساعة مضت من النهار وكانت الشمس كما
ذكر في ذلك الوقت بالقياس في احد عشر جزا غير عشر جزء من السرطان
وكان يرى موضع القمر اكثر ما كان تسعة وعشرين جزا من الاسد وكذلك
كان في الحقيقة لان القمر كان في رودس اذا كان في اخر الاسد فكان بعده
من فلك نصف النهار في الطول قريبا من ساعة واحدة لم يكن له اختلاف
منظر فكان بعد موضع القمر الحقي في ذلك الوقت من موضع الشمس الحقي
على توالي البروج مح و فلان الرصد كان بعد نصف النهار من اليوم
السابع عشر من شهر فاموني من شهور القبط بثلاث ساعات وثلث
ساعة زمانية تكون في رودس في ذلك الوقت اربع ساعات معتدلات
بالتقريب يكون زمان ما بين موضع الشمس والقمر كانا في الاصل الى هذا
الوقت ايضا ستماية وعشرين سنة مصرية ومايتين وستة وثمانين يوما
واربع ساعات مطلقة معتدلة وتكون محققة ثلاث ساعات وثلث
ساعة وكذلك وجدنا في هذا الزمان موضع الشمس بمسيرها الاوسط
يب ه من السرطان وبالحقيقة ي م ووجدنا بين موضع القمر بمسيره الاوسط
وبين موضع الشمس بالحقيقة مو م وصار اختلافه من البعد الابعد

البعد الابعد الاوسط في زمان الرصد ٣٣٣ جزا و ١٢ دقيقة فان نحن صيرنا
البعد الابعد الاوسط على نقطة م واخرجنا خط مبن واخرجنا عليه من
نقطة ه عمود مس تكون كل قوس من مح الباقية من تمام نصف الدايرة
كو مح وينبغي ان تكون قوس زم يب ه بالمقدار الذي به تكون زاوية مبن
التي هي مثل زاوية هبس ب ه بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة
٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه
تكون كد ي فالقوس التي على خط ه س تكون كد ي بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث به س القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هس
كه ز بالمقدار الذي به يكون خط به مح لا وخط ده الذي هو ما بين
المركزين ي يط ويكون خط ه س ي ح وايضا لان زاوية اهب على ما هو
موضوع قفا جزا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا
وزاوية هبز قد تبين انها كد ي فلذلك تكون زاوية مزب الباقية بذلك
المقدار ماية وستة وخمسين جزا وخمسين دقيقة وتكون القوس التي على خط
هس قنو ن بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث هبس القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هس قيز لج بالمقدار الذي به يكون قطر
مس ١٢٠ جزا وبالمقدار الذي به يكون خط ه س ي ح وخط ده الذي بين
المركزين ي يط فبه يكون خط هز ي ك فمن هذا ايضا قد استبان ان خط
بز الذي يجوز على نقطة م التي هي البعد الابعد الوسط يقطع بميله الى
نقطة ز وخط هز مساو لخط ده بالتقريب الذي هو ما بين المركزين وذلك

ما اردنا بيانه ٥
وقد نجد تلك
النسب تجتمع
بالتقريب من
ارصاد كثيرة
اخر حتى انه
يتحقق من ذلك
خاصة جهة
القمر الذي من
قبل ميل فلك التدوير ويكون مركز فلك التدوير يدور على نقطة ة التي
هي مركز فلك البروج ولا يكون ميل قطر فلك التدوير الذي نحد نقطة البعد
الابعد الوسط من فلك التدوير على نقطة ة التي مركز فلك التدوير يدور
حولها كما هو في الاخرى ولكن الكواكب الاخر تكون ابدا الى نقطة ن
مايلة ببعد يساوي خط د ة الذي هو ما بين المركزين ٥

النوع السادس في معرفة ماخذ مسير القمر الحقي من حركات

ادواره بالخطوط المساحية ٥ واذ قد تبين هذا هكذا وينبغي ان نجمع
اليه من ابين الوجوه في تقسيم ادوار القمر اذا اخذنا مواضعه بالحركات
الوسطى نجد الزيادة والنقصان الذي يزاد على موضعه بمسيره الاوسط
في الطول او ينقص منه الذي هو قدر الاختلاف من عدد البعد الذي بين

قوس زب الى وتر ضعف قوس با مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف
قوس زط الى وتر ضعف قوس طح ومن نسبة وتر ضعف قوس جه الى وتر
ضعف قوس ها وضعف قوس زب قند يد ووترها قيونط وضعف
قوس با قف جزءا ووترها قك جزءا وايضا ضعف قوس زط قف
زو وترها قيط خ وضعف قوس طح قنه يد ووترها قيز يب فاذا
القينا من نسبة قيونط الى قك جزا نسبة قيط خ الى قيز يب تبقى نسبة
وتر ضعف قوس جه الى وتر ضعف قوس ها وهي نسبة قيد يو بالتقريب
الى قك جزءا ووتر ضعف قوس جه بذلك المقدار قيد يو ولذلك تكون
ضعف قوس جه قمد كو بالتقريب وتكون قوس جه بذلك المقدار عب
نج فقوس اح الباقية من تمام الربع يز من وذلك ما اردنا بيانه ٥

ومن بعد ذلك يكون وجود
زاوية احط ان نعيد هذه الصورة
على حالها ونخط على قطب نقطة
ح وببعد ضلع المربع قطعة
من فلك عظيم عليها كلم ولان
فلكا اجه مخطوط على قطبي
هطم وكلم تكون كل قوس
من قوسي هم وكم ربع دايرة وايضا من اجل هذه الصورة تكون نسبة
وتر ضعف قوس جه الى وتر ضعف قوس هك مولفة من نسبتين من نسبة

وتر ضعف قوس حط الى وتر ضعف قوس طا ل ومن نسبة وتر ضعف
قوس لم الى وتر ضعف قوس هك وضعف قوس حه ماية واربعة واربعون
جزءا وستة وعشرون دقيقه ووترها ماية واربعة عشر جزءا وست
عشرة دقيقه وضعف قوس هك خمسة وثلثون جزءا وثلث وثلثون
دقيقه ووترها ستة وثلثون جزءا وثمان وثلثون دقيقة وايضا ضعف
قوس طح قنه يد وضعف قوس طا ل كا مو ووترها كه لد
فاذا القينا من نسبة قيد يو الى لو لح نسبة ماية وسبعة عشر جزءا واثنتي
عشرة دقيقه الى خمسة وعشرين جزءا واربع وثلاثين دقيقه تبقى نسبة
وتر ضعف قوس لم الى وتر ضعف قوس مك وهي نسبة اثنين وثمانين
جزءا واحدى عشرة دقيقه بالتقريب الى ماية وعشرين جزءا ووتر
ضعف قوس مك ماية وعشرون جزءا فوتر ضعف قوس لم يكون
اثنين وثمانين جزءا واحدى عشرة دقيقة ولذلك يكون ضعف قوس
لم فوكح فقوس لك الباقية.
وزاوية كحك تكون مومو
ولذلك زاوية احط تمام ما
بقي من الزاويتين القايمتين
ماية وثلاثه وثلثون جزءا
واربع عشرة دقيقه وذلك
ما كان ينبغي لنا ان نبين

سبع مایة وسبع عشرة عودة وادوار المسیر في الطول سبع مایة وثلاثة
وعشرین دورة وایضا اثنین وثلاثین جزا التي تفضلها الشمس في اربعة وخمسین
دورا في هذا الزمان وقد بین ابرخس عند ما فكر فیه من ارصاده
وارصاد الكلذانیین ان هذا الزمان والشهور والادوار والعودات
من
لیست على الحقیقه فانه یبین بما وضع من ارصاده ان العدد الاول الذي
الایام التي یكون فیها زمان الكسوف ابدا في شهور متساویة وحركات
متساویة مستدیرة وهما مایة الف وستة وعشرون الف یوم وسبعة
ایام وساعة واحدة معتدلة وذلك الذي وجد به تتم الشهور اربعة الاف
وماتین وسبعة وستین شهرا ومن عودات الاختلاف اربعة الاف
وخمس مایة وثلاثة وسبعین عودة ومن ادوار فلك البروج اربعة
الاف واثنى عشر دورا غیر سبعة اجزاء ونصف جزء ومن الاجزاء التي
تنقصها الشمس في ثلاثمایه وخمسة واربعین دورا في هذا الزمان وان
هذه العودات انما ترى ایضا من موضعها من الكواكب الثابته ○ ومن
هنالك وجد ابرخس الزمان الاوسط للشهر القمري حیث قسم عدد هذه
الایام على اربعة الاف وماتین وسبعة وستین شهرا عدد ایام الشهر
القمري كط لا نج ح ط ك ما التقریب اما في طول هذا الزمان فانا نبین ان
البعدین المتكافیین اللذین هما من كسوف قمري الى كسوف قمري متساو   بان
وبذلك یستبین الاختلاف لان بطول هذا الزمان تكون الشهور ابدا
عشر
متساویة والادوار في الطول المتساویة الاربعة الاف والستمایه والاحد

التي معها اجزا المتساوية الثلاثماية والاثنان والخمسون جزا والنصف جز
على ما يتبع من اتصال القمر بالشمس يعني بالاتصال الاجتماع والاستقبال
وان قال قايل لست اطلب عدد الشهور من كسوف قمري ولكني اطلب
ما بين اجتماع الى اجتماع مثله او من استقبال الى استقبال مثله فانه سيجد
عدد عودات الاختلاف وعدد الشهور اقل اذا هو اخذ العدد الواحد
فقط المشترك لهاذين العددين العاد لهما الذي هو جزء من سبعه عشر
جزا من كل واحد منهما الذي يجتمع من عدد الشهور مايتان واحد
وخمسون شهرا ومن عدد عودات الاختلاف مايتان و سبع و ستون عودة
ولكن هذا الزمان لا يتم فيه عودات العرض فان تكافات الكسوفات انما
يتبين انها تحفظ المساوات بقدر طول الزمان والادوار التي في طول
الكسوف وليس بقدر العظم ولا بقدر تشابه الظلم التي بها ادراك العرض
ومن بعد ما تقدم من ادراك علم زمان عودات الاختلاف وضع ابرخس
ابعاد شهور كانت فيها كسوفات متشابهات في كل الوجوه في
العظم وفي ازمان الظلم التي لم يكن فيها شي من الاختلاف من قبل اختلاف
القمر من اجل ذلك كان يستبين عودة القمر في العرض و بين ان هذا الزور
تتم خمسة الاف واربعماية وثمانية وخمسين شهرا و باد وار في العرض خمسة
الاف وتسع ماية وثلاثه وعشرين دورا اما الجملة التي بها عمل من كان قبلنا
من القدماء في ادراك هذا و مثله فهي التي وصفنا وقد يستبين لنا ان ذلك
ليس بسهل ولا بموجود بل محتاج الى البحث والعلم الذي ليس بصغير و بيان

طَ وهو طَ لَـ فان نحن فرضنا قوس بَجَ من فلك البروج التي لزاوية طدلَ تكون
نسبة خط دطَ الى طلَ معلومة واذ قد علمت بريا نسبة خط دطَ الى طزَ تكون
نسبة زطَ الى طلَ معلومة ولذلك تعلم زاوية طزدَ التي هي الاختلاف وتعلم زاوية
زطحَ التي لقوس حزَ من فلك مركز الخارج وان نحن صيرنا الاختلاف مفروضا
اعني بذلك زاوية طزدَ نعلمه من خلاف ولذلك نسبة زطَ الى طلَ تكون نسبة
دطَ الى طلَ معلومة ومن اجل ذلك تكون زاوية طدلَ معلومة التي لقوس جبَ
من فلك البروج وكذلك ايضا تكون زاوية زطحَ التي لقوس حزَ من فلك مركز
الخارج معلومة ○

فاذا قد علمت نسبة آل الى الطل

وكذلك في الصورة المتقدمة من الدايرة التي مركزها مركز البروج ودايرة
فلك التدوير نفصل قوسا من نقطة طَ التي هي البعد الاقرب عليها طحَ
وتكون كما فرضنا ثلاثين جزءا ونخرج خطي اجَ حزَ ونخرج عمودا من

فلك

نقطة ح على خط اد وهو حك فلان ايضا قوس طح ثلاثون جزا تكون زاوية
طاح ثلثون جزا بالمقدار الذي به تكون الزوايا الاربع القايمة ٣٦٠ جزا
وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به ستين جزا
ولذلك القوس التي تكون على خط حك من الدايرة المحيطة بمثلث احك القايم
الزاوية تكون ستين جزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزا والقوس
التي على خط اك الباقية من نصف الدايرة تكون ١٢٠ جزا ويكون وتراهما
اما وتر حك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون قطر اح ١٢٠ جزا واما وتر
اك فيكون بتلك الاقدار مائة وثلثة اجزا وخمس وخمسون دقيقة وبالمقدار
الذي به يكون خط اح جزين ونصف وخط اد الذي من المركز الى الدايرة
ستين جزا فبه يكون خط حك جزا وخمس عشرة دقيقه وكذلك خط
اك جزين وعشر دقايق وخط كد الباقي سبعة وخمسون جزا وخمسون
دقيقه ولان المجتمع من ضرب كل واحد منهما في مثله يكون مثل دح في
مثله يكون دح نزنا بالتقريب بالمقدار الذي به كان حك جزا وخمس عشرة
دقيقه فبالمقدار الذي به يكون وتر دح ١٢٠ جزا فبه يكون اما خط حك
فجزين واربعا وثلاثين دقيقة والقوس التي عليه ب كز بالمقدار الذي به
تكون الدايرة المحيطة بمثلث دحك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك
تكون زاوية حدك ب كز بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون
ايد بالتقريب فذلك هو قدر الاختلاف ولان زاوية حاد بهذا المقدار

وكذلك اذا كانت زاوية اخرى
معلومة تكون باقي الزوايا معلومة
اذا اخرجنا في هذه الصورة عمودا
من نقطة آ على خط دز عليه آل
ثم صيرنا ايضا قوس الروية من
فلك البروج التي هي لزاوية ادز
تكون من اجل ذلك نسبة آد الى آل
معلومة واذ قد علمت بريا نسبة
آد الى آز تكون نسبة زآ الى آل معلومة ومن اجل ذلك تكون زاوية ازد
معلومة التي هي لقوس الروية من فلك
البروج وزاوية هآز التي هي لقوس هز
من فلك التدوير معلومة ○
وايضا في صورة مركز الخارج
نفصل قوس حز من نقطة ح التي هي
البعد الاقرب من فلك مركز الخارج
ونجعلها مفروضة ثلاثين جزا بتلك
الاقدار ونخرج خطوط دز بز طز
ونخرج عمودا من نقطة د على خط دز عليه دك فلان قوس زح ثلاثون
جزا تكون زاوية زطح بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

فلكي حم

جزا ثلاثين جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا
تكون ستين جزا ولذلك القوس التي على خط دك تكون ستين جزا بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث طدك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا
والقوس التي على طك هي الباقية من نصف الدايرة تكون ماية وعشرين
جزا فالخطوط التي توترها اما دك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون
قطر دط ١٢٠ جزا واما وتر طك بذلك المقدار يكون قج نه فبالمقدار الذي
به يكون وتر دط ب ل و وتر ط ز الذي من المركز الى الدايرة ستين جزا
فبه يكون خط دك جزا وخمس عشرة دقيقه وكذلك طك يكون ب ب
وكذا الباقي يكون نز ز ولان المجتمع من ضرب كل واحد منهما في مثله
يكون مثل دز في مثله يكون طول دز نز نا بالتقريب بالمقدار الذي
به يكون وتر دك جزا وخمس عشرة دقيقه وبالمقدار الذي به يكون وتر
دز ١٢٠ اجزا فبه يكون خط دك جزين وربعا وثلاثين دقيقة والقوس
التي عليه تكون ب كز بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث
دزك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك تكون زاوية دزك ب كز
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ثلاث ماية وستين جزا وبالمقدار
الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون زاوية دزك
جزا واربع عشرة دقيقة بالتقريب فذلك هو الاختلاف ولان تلك المقادير
صارت زاوية زطح ثلاثين جزءا تكون كل زاوية بدج التي لقوس جب من
فلك البروج لا يد وعلى مثل ذلك تخرج خط بد وتخرج عليه عمودا ين

من زاوية هطز وايضا لان خط دز اطول من خط كز تكون زاوية زكد
اعظم من زاوية زدك وكل زاوية هكد مساوية لكل زاوية هدك لان
خط هك ايضا مثل خط هد فزاوية هدز الباقية التي هي مثل زاوية هبز
اعظم من زاوية هكز ولا يمكن ان تقوم زوايا اخر اعظم منها بين الزاويتين
على جهة ما ذكرنا عند نقطتي ب د وقد يستبين مع هذا ان قوس اب التي
هي الزمان الذي من الحركة الصغرى الى الحركة الوسطى اطول من قوس بج التي
عند الزمان الذي من الحركة الوسطى الى الحركة العظمى بقوس ما نرى من الاختلاف
لان زاوية اهب اعظم من زاوية قايمة اعني من زاوية هزب بزاوية هبز وزاوية
هبج اصغر منها بها ولكن نبين ايضا على الجهة الاخرى ان ما يعرض كذلك
يوجد فيها ○

نخط دايرة مركزها مركز العالم
على مركز د عليها اجـ وقطرها ادب
وفلك التدوير الذي يدور عليه
وفي سطحه عليه هزج على مركز
ا ويكون الكوكب على نقطة ح
اذا كان يرى من نقطة البعد الابعد
ربع دايرة ونخرج خطي اح ودح فاقول ان دح يماس فلك التدوير
وعند ذلك يكون الاختلاف الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين المختلفة
ولان الحركة الوسطى التي من البعد الابعد تحيط بها زاوية هاح من اجل

ان حركة الكوكب في فلك التدوير وحركة مركز فلك التدوير في فلك اج
متساويان في السرعة والاختلاف الذي بين الحركة الوسطى وبين الحركة التي
ترى تحيط به زاوية ادح فبين ان الفضلة التي بين زاوية هاح وادح التي هي
زاوية احد هي تحيط بالبعد الذي بين الكوكب وبين البعد الابعد الذي يرى
ولان هذا البعد ربع دايرة تكون زاوية احد قايمة ومن اجل ذلك يكون
خط دح يماس فلك التدوير الذي عليه هزح فقوس اج هو الاختلاف
الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين الحركة المختلفة وكذلك قوس هح
التي من الزمان الذي من الحركة الصغرى الى الحركة الوسطى على مثل ما بينا
ها هنا من انتقال الكوكب في فلك التدوير يكون اكثر من حز التي هي
زمان الربع الذي من الحركة الوسطى الى العظمى بمثل قوس اج لانا ان اخرجنا
خط دحط وخططنا اكط على زاوية قايمة على خط هز تكون زاوية
كاح مثل زاوية ادج وقوس كح مثل قوس اج وبمثل هذه القوس
تكون قوس هكح اكبر من الربع الواحد
وقوس زح اصغر من الربع الواحد
وذلك ما اردنا بيانه ○
وسنبين بما نخبر واصفون لكل من اراد
ان يحيط علما بان كل ما يكون من اصناف
الحركات اعني الحركات الوسطى والحركات التي
ترى وما بينهما من التفاضل الذي هو الاختلاف

الشمس والقمر والذي بين البعد الابعد وبين موضع القمر في فلك التدوير اما
بالخطوط المساحية فان ادراك هذا التمييز بالابواب الشبيهة بهذه الابواب
الموضوعة لانا ان مثلنا مثالا مثل الصورة المتقدمة الاخيره ووصفنا حركات
تلك الادوار التي للبعد والاختلاف اعني اما البعد المضاعف فالذي هو صل
واما الاختلاف الذي هو من البعد الابعد الاوسط من فلك التدوير فالذي هو
٣٣٣ جزا و١٢ دقيقة واخرجنا خطا عليه نس بدل عمود هس وخط حل
بدل لب فتلك الابواب قد علمت الزوايا التي عند مركزه و و تزاده هس
المتساويان يستبين ان كل واحد من خطي دك نس عشرة اجزا وتسع عشرة
دقيقة بالتقريب بالمقدار الذي به اما خط دب الذي هو نصف قطر فلك
الخارج المركز فتسعة واربعين جزا واحدى واربعين دقيقة واما خ الذي هو
نصف قطر فلك التدوير فخمسة اجزا وخمس عشرة دقيقة وكل واحد من
خطي ه ک ه س بذلك المقدار يكون يه ه ولذلك يكون اما كل خط بک فكما
بينا فيما تقدم مح لو بذلك المقدار واما خط به فكذلك مح لا وخط بس
الباقي يكون مح كو ولان المجتمع من ضرب خط بس في مثله وخط نس في مثله يكون
مثل ضرب خط بن في مثله يكون طوله مط لا بالمقدار الذي به يكون قطر بن
١٢٠ اجزا فبه يكون اما خط بس فخمسة وعشرين جزا بالتقريب والقوس التي
عليه تكون كد ج بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث نبس القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا وكذلك تكون زاوية نبس التي هي مثل زاوية زبح اربعة
وعشرين جزا وثلاث دقايق بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠

بالتقريب تكون كذلك لكن الاجزا التي [illegible]
من ثانية التدوير اثني عشر جزا ودقيقة واحدة

جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون اثنى
عشر جزا ودقيقة واحدة ولان نقطة ح التي هي موضع المركز بعد ما من
نقطة م التي هي البعد الابعد الاوسط الذي هو الباقي من تمام دايرة واحدة
كو مح تكون قوس حز الباقية يدم وكذلك تكون زاوية حبز كد مز
بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون كط لد فالقوس التي
على خط جل كط لد بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بجل
القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على خط لب الباقية لتمام نصف
الدايرة تكون قل كو فيكون وتراهما اما جل فثلاثين جزا و ٣٧ دقيقة
بالمقدار الذي به يكون قطر بح ١٢٠ جزا واما وتر لب بذلك المقدار ثمانية
وستة عشر جزا ودقيقتين فبالمقدار الذي به يكون خط بح نصف قطر
فلك التدوير ه يه وخط به كما قد استبان مح لا فبذلك المقدار يكون
اما خط جل فجزا واحدا وعشرين دقيقة واما خط لب كذلك خمسة اجزا
وخمس دقايق فكل خط هبل يكون مح لو بالمقدار الذي به يكون خط لح
جزا واحدا وعشرين دقيقة ولان ايضا المجتمع من ضرب كل واحد منهما
في مثله يكون مثل مربع خط هح يكون طول حه بذلك المقدار مح لز
بالتقريب فبالمقدار الذي به يكون قطره ح ١٢٠ جزا فبه يكون خط حل
ب نط والقوس التي عليه تكون ب نب بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث هحل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فقوس الاختلاف التي تكون
بجب

حمل الذي هو قدر الاختلاف
تكون جزئين واثنتين
وخمسين دقيقة بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزءا
وبالمقدار الذي به تكون
الاربع زوايا القايمة
٣٦٠ جزءا فبه تكون جزءا
واحدا وستا وعشرين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه

النوع السابع في معرفة وضع جداول اختلاف القمر الكلي

ولكي نبين ايضا بالعلم الزيادات والنقصانات على تقسيمها بوضع جداول
تممنا الجدول الذي قدمنا وصفه في الجهة المفردة بالجداول التي يمكن بها
تقويم الاختلاف المركب وباستعمالنا تلك الابواب والخطوط ايضا فانا
من بعد وضعنا الجدولين الاولين فيهما الاعداد وضعنا جدولا ثالثا فيه
الزيادات والنقصانات التي تكون بقدر الاختلاف لكي ننقل ما اجتمع من الحركات
الوسطى التي من البعد الابعد الاوسط التي من نقطة م الى البعد الابعد الحقي
اعني الى نقطة ز فانه كما بينا في هذا البعد الموضوع الذي هو مثل ان
قوس زم يب ا ولكي اجد بعد القمر الذي من نقطة ز التي هي البعد الابعد
الحقي وكان بعده من نقطة م التي هي البعد الابعد الاوسط بثلاث مائة

وثلاثه وثلاثين جزءا واثنتي عشرة دقيقة جمعنا اليه قوس رنم فصار بعده
الابعد الحقي شمه نج ومن الاجزاء التي ينبغي ان توجد لها الزيادة والنقصان
التي للحركة الوسطى في الطول من قبل فلك التدوير وكذلك ينبغي ان توخذ
للاعداد الاجزا التي للبعد وناخذ اقدار الزيادات والنقصانات الموضوعة
التي تكون بتلك القطع التي بها القطع مقدرة ولكي لا نطيل الكلام في كل
حين وجدنا في الجدول الثالث الخاص لكل واحد من الاعداد ووضعنا في
الجداول التي بعد ذلك اما الجدول الرابع فوضعنا فيه الاختلاف الذي قدمنا
وصفه في الجدول الاول الذي من قبل اختلاف فلك التدوير الذي يبلغ
اكثر الزيادة واكثر النقصان ه اجزاء بالتقريب على قدر نسبة الستين
الى الخمسة الاجزا والخمس عشرة دقيقة واما الجدول الخامس فوضعنا فيه
تفاضل الاختلافات التي تكون من اختلاف ما بين الاختلاف الثاني والاختلاف
الاول ويجتمع ان يكون اختلاف الزيادة والنقصان بما منا زيب على نسبة
الستين الى الثمانية ليكون الجدول الرابع موضع فلك التدوير في الاتصالات
في البعد الابعد من فلك الخارج المركز وليكن الجدول الخامس لما يجتمع
من زيادات الاختلاف الذي يكون من موضع فلك التدوير في البعد الاقرب
من فلك الخارج المركز في الترابيع ولكي ناخذ حصص الزيادات لمجاز
فلك التدوير وفيما بين هاذين الموضعين وضعنا جدولا سادسا وفيه الدقايق
التي ينبغي ان تزاد على ما في الجدول الرابع من الزيادة والنقصان الذي من قبل
الاختلاف الاول الموضوع وعلى هذه الجهة وضعنا ما ذكرنا ٥ وَنَخُطُّ

وضعنا

لذلك صح

لمثال ذلك ايضا فلك الخارج المركز القمري عليه ابج على مركز د وقطر ادج
ومركز فلك البروج على نقطة ه ونفصل قوس اب ونخط فلك تدوير على
مركز ب عليه زحط ونخرج خط هبز ونفرض هذا البعد مثلا اقول ستين
جزا فتصير زاوية اهب ايضا لما قد تقدم بيانه التي هي لضعف هذا البعد الموضوع
٢٠ اجزا ونخرج من نقطة د على خط به عمود دك ونخرج ايضا خط دطب
ويصير الخط الذي تخرج من مركزه الى القمر المماس لفلك التدوير لكي
يكون اكثر الاختلاف على ه م ز ونخرج عمود بم فلان زاوية اهب ١٢٠
جزا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي
به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون ٢٤٠ جزا وتكون زاوية
دهك لتمام ما بقي من الزاويتين القايمتين ٢٠ اجزا ولذلك تكون القوس التي على
خط دك ٢٠ اجزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دهك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على خط هك الباقية من تمام نصف الدايرة
ستين جزا فيكون وتراهما اما وتر هك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون قطر
ده ٢٠ اجزا واما وتر دك بذلك المقدار فماية وثلاثه اجزا وخمسا وخمسين
دقيقة فبالمقدار الذي به يكون خط ده ي يط وخط دب مط ما فبه
يكون اما خط هك فخمسة اجزا وعشر دقايق بالتقريب واما خط دك
فثمانية اجزا وستا وخمسين دقيقة فلانه اذا نقص من بك مضروبا في مثله
دك مضروبا في مثله يكون الباقي بك مضروبا في مثله فيكون طول كل بهك
مح لج يكون هب الباقي بذلك المقدار مح مج بالمقدار الذي به يكون بم الذي

هو نصف قطر فلك التدوير ه يه فبالمقدار الذي به يكون قطره ١٢٠ جزءا
يكون خط يـم يدكه والقوس التي عليه لج مح بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث بهم القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا فزاوية بـهم
المحيطة باكثر الاختلاف تكون لج مح بالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠
جزءا يكون ستة اجزاء واربعا وخمسين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه ٥

فصل ز فضل هذا الاختلاف
الذي من قبل هذا البعد
والاختلاف الذي من قبل
البعد الابعد الذي هو خمسة
اجزاء ودقيقة واحدة
جزءا واحدا وثلاثا وخمسين
دقيقة وكل الاختلاف
الذي يكون الى ان ينتهي الى البعد الاقرب جزءان وتسع وثلثون دقيقة فبالمقدار
الذي به يكون الاختلاف الاكبر ستين جزءا فيه يكون الجزء الواحد والثلاث
والخمسون دقيقة اثنين واربعين جزءا وثمانيا وثلاثين دقيقة وثانية
واحدة ونجعل ذلك مقابلا لعدد المائة والعشرين الذي هو البعد في
الجدول السادس وكذلك في القطع الباقية ايضا نحسب تلك الابواب
الاخر التي توخذ من تفاضل ما بين الاختلافين ويوضع مقابل خاصية

كل واحد من الاعداد ما يصير له من الدقايق و بين ان عدد الستين

كله موضوع مقابل التسعين جزا التي هي للبعد وذلك ماية وثمانون

جزا التي هي للبعد الاقرب من فلك الخارج المركز وقد وضعنا جدولا

سابعا فيه مجاز القمر في العرض في كلي جنبتي فلك البروج كالفلك

المخطوط على قطبيه اعني القسي التي تنفصل من هذا الفلك فيما بين فلك

البروج وفلك القمر المايل الذي مداره على مركز فلك البروج في كل

دور من الادوار الجزيية التي تدور في فلك القمر المايل و يستبين في تبيين

ذلك الباب الذي به بينا القسي التي بين معدل النهار و بين فلك البروج

من الفلك المخطوط على اقطابهما واما ها هنا فانا ناخذ القوس التي

بين فلك البروج وبين ابعد بعد فلك القمر المايل في الشمال وابعد بعده

في الجنوب من الفلك الاعظم المخطوط على اقطابهما التي هي خمسة اجزا

لانه كذلك استبان لنا ولابرخس مما يرى ان ابعد بعد القمر في الشمال

وابعد بعده في الجنوب من فلك البروج هذا القدر بالتقريب وكلما

يرى في القمر بالارصاد القمريه ومما يرى من الكواكب وما يرى بالالة

فكذلك وجدناه موافقا لابعد مجازه في العرض كما سنبين اتفاقه

والاجتماع عليه بما سنبينه بعد هذا ان شاء الله ○

النوع الثامن في وضع جداول اختلاف القمر الكلي

وهكذا تخطيط جداول جميع اختلاف مسير القمر والله المستعان

عليه توكلت ○

ضعف

انه

النوع التاسع في معرفة حساب القمر الكلي كلما اردنا ان نحسب
اختلاف القمر وموضعه الحقي مما وضعنا في الجداول فناخذ الحركات
الوسطى من الزمان الموضوع في الاسكندرية في طول القمر وبعده واختلافه
وعرضه على جهة ما بينا ونضعف اولا عدد البعد في كل حين نلقي دورا
تاما ان كان ثم ندخل الحاصل في جداول الاختلاف وناخذ الاجزاء التي
تقابل ذلك العدد في الجدول الثالث فان كان ذلك العدد المضاعف من جزء
الى ماية وثمانين جزا فقط زدنا تلك الاجزاء على اجزاء الاختلاف الاوسط
وان كان ذلك العدد اكثر من ماية وثمانين جزا نقصناها منه ثم ناخذ
عدد الاختلاف الحقي الذي تحصل لنا بعد الزيادة والنقصان فندخله في
تلك الجداول وناخذ الذي يقابله من الزيادة والنقصان في الجدول الرابع
وايضا الاختلاف الذي يقابله في الجدول الخامس فنثبت كل واحد على حدته
ثم من بعد ذلك ناخذ العدد المضاعف الذي هو البعد الاوسط فندخله
في تلك الجداول وناخذ ما يقابله من الدقايق في الجدول السادس ثم ناخذ
بقدر تلك الدقايق من الاختلاف الذي اثبتنا فنزيده ابدا على الموضوع في
الجدول الرابع من الزيادة او النقصان ثم ننظر ما اجتمع لنا من الاجزاء فان
كان عدد الاختلاف الحقي من جزء الى ماية وثمانين نقصنا تلك الاجزاء من
اجزاء الطول والعرض الاوسطين وان كان اكثر من ماية وثمانين زدنا تلك
الاجزاء على اجزاء الطول والعرض الاوسطين ثم ناخذ الحاصل من عدد الطول
فنخرجه من الجزء الذي هو موضع القمر الاوسط فحيث ينتهي بنا العدد

نقول ان ذلك موضع القمر الحقيقي ثم ناخذ عدد العرض الذي هو ابعد بعد الشمال فندخله في تلك الجداول و ننظر عدد الاجزاء الذي تقابله في الجدول السابع التي هي للعرض فنقول انها هي بعد مركز القمر من خط وسط نطاق البروج في الفلك العظيم المخطوط على قطبيه فان وقع العدد الذي ادخلنا في الخمسة عشر السطر الاول قلنا ان عرض القمر في الشمال وان وقع فيما بين السطور الباقية قلنا ان عرضه في الجنوب فان جدول الاعداد الاول الذي فيه مجاز القمر من الشمال الى الجنوب وان كان من الجدول الثاني فيه مجازه من الجنوب الى الشمال

النوع العاشر نذكر و نبين ان في اتصالات القمر نعني الاجتماع والاستقبال ليس يكون من الاختلاف الذي من قبل الفلك الخارج المركز اختلاف له كبير قدر ولانه يتبع ما وصفنا ان يشك بعض الناس فيقول انه يكون اختلاف بين في الاجتماعات والمقابلات وفي الكسوفات التي يكون فيهما من قبل الخارج المركز القمري لانه ليس في كل حين ولا بالواجب ان يكون ابدا مركز فلك التدوير في حد البعد الابعد من فلك الخارج المركز ولكن قد يمكن ان يبعد عنه بقوس عظيمة من اجل ان مواضعه من البعد الابعد انما يكون في الاتصالات التي ترى وسطى والاجتماعات والمقابلة الحقيقية يكون ما يلحق كل واحد من النيرين من الاختلاف فلنحاول ان نبين ان هذا الاختلاف ليس له قدر يصير في شي مما يرى في الاجتماعات والاستقبالات خطأ له كبير قدر وان لم يتوهم معه الاختلاف الذي يكون من قبل فلك الخارج المركز ۝ ونُدير لمثال ذلك دايرة فلك الخارج المركز القمري عليها ا ب ج على مركز د وقطر ا د ج

وفيه اما مركز فلك البروج فنقطة ه‍ واما علامة الميل التي تقابل نقطة د فنقطة
ز ونفصل قوس اب من نقطة ا التي هي البعد الابعد ونخط على نقطة ب فلك تدوير
عليه حطكل ونخرج خط بد وخط حبكه وايضا بلز فلانه يستبين من جهتين
يمكن ان تختلف قدر الاختلاف الذي يكون من موضع مركز فلك التدوير وفي نقطة
ا التي هي البعد الابعد من اجل انه اذا كان موضعه في البعد الاقرب تصير الزاوية
التي عند نقطة ه‍ اعظم من اجل ان ميل القطر الذي يكون من البعد الابعد
الاوسط والبعد الاقرب الاوسط لا يكون الى نقطة ه‍ التي هي المركز ولكن الى نقطة
ز ويكثر الاختلاف اما من قبل السبب الاول فاذا كان اختلاف القمر اكثر واما
من قبل السبب الثاني فاذا كان موضع القمر في البعد الابعد او في البعد الاقرب
من فلك التدوير واذا عرض ان يكون الاختلاف الذي من قبل السبب الاول
اكثر فعند ذلك يكون الاختلاف الذي من قبل السبب الثاني غير محسوس
البته من اجل ان القمر يكون على الخطوط المماسة لفلك التدوير ويكون عند
ذلك اختلاف الزيادة والنقصان في زمان طويل اختلافا واحدا ويكون يمكن
ان يكون الاختلاف الذي بين الاتصال الاوسط والاتصال الحقي بالاختلافين
كليهما اللذين من اختلاف كل واحد من النيرين اذا كان احدهما زايدا والاخر
ناقصا واذا عرض ان يكون اختلاف الميل اكثر من الذي من قبل السبب الثاني
فعند ذلك ايضا يكون الاختلاف الذي من قبل السبب الاول غير محسوس
من اجل ان كل الاختلاف اما ان يكون قليلا جدا واما ان لا يكون البتة وذلك
اذا كان القمر اما في البعد الابعد واما في البعد الاقرب من فلك التدوير ويكون

اختلاف ما بين الاتصال الاوسط والاتصال الحقي هو الاختلاف الذي من قبل الشمس
فقط ونهب ان تكون الشمس في اكثر زيادتها ب ﻣﺪ والقمر يكون او لا في اكثر
نقصانه الذي هو ه ا وايضا تكون زاوية اهب محيطة بضعف اجزاء الاختلافين
كليهما السبعة الاجزا والاربع والعشرين دقيقة التي ضعفهما يد مح ونخرج
من نقطة ه خطا مماسا لفلك التدوير عليه ه ط ونخرج عمود بط ونخرج
ايضا من نقطة د على خط به عمود دم فلان زاوية اهب يد مح بالمقدار الذي
به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به كط لو بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة
بمثلث دهم القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية هدم الباقي من تمام نصف
الدايرة تكون قن كد ويكون وتر اهما اما وتر دم فثلاثين جزا و٣٩ دقيقه
بالمقدار الذي به يكون قطر ده ١٢٠ اجزا واما وتر هم بذلك المقدار فمانية وستة
عشر جزا ودقيقة واحدة فلذلك بالمقدار الذي به يكون خط ده الذي هو
ما بين المركزين ي يط وخط بد الذي هو نصف قطر فلك الخارج المركز
مط ما به يكون خط دم ب ل وخط هم كذلك ط نط ولان مربع خط
بد اذا نقص منه مربع خط دم يبقى مربع خط بم يكون طول خط بم
مط لز وخط مه يكون نط لو بالمقدار الذي به يكون خط بط الذي هو
نصف قطر فلك التدوير ه يه فبالمقدار الذي به يكون قطر هب ١٢٠ اجزا
فبه يكون خط بط ي لد والقوس التي عليه تكون ي و بالمقدار الذي به
تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهط القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية بهط

التي هي الاختلاف الاكبر تكون ية و بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فيه تكون
ه ج بدل الخمسة الاجزا والدقيقة الواحدة التي تكون اذا كان مركز فلك التدوير
في نقطة آ التي هي البعد الابعد فصار الاختلاف الذي من قبل هذا السبب دقيقتين
من الجزء الواحد وذلك ما لا يبلغ ان يكون نصف ثمن ساعة وذلك ما اردنا بيانه

وايضا نضع ان يكون القمر في البعد الاقرب
الاوسط على نقطة ك لتكون زاوية
اهب تحيط بالتقريب بضعف اجزاء
اختلاف الشمس فقط دمو وهي
في مثل هذه الصورة اذا اخرجنا
خط مل واخرجنا على خط هب
عمودين اما من نقطة ك فعود كن واما من
نقطة ز فعمود زس فعلى مثل ما تقدم لان الزاوية التي عند نقطة ه تكون دمو
بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون
الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به ط لب فتكون كل واحدة من القوسين
اللتين على خطي دم زس ط لب بالمقدار الذي به تكون كل واحدة من الدايرتين
المحيطتين بمثلثي ه دم هزس القايمي الزاويتين ٣٦٠ جزا وتكون كل واحدة
من القوسين اللتين على خطي هم هس هي الباقي من تمام نصفي دايرتيهما قعح
فكل واحد من وتري دم زس ط كج بالمقدار الذي به تكون كل واحد من قطريه

ده هز ۱۲۰ اجزا وكل واحد من وترى هم هس بذلك المقدار ۱۱۹ له فبالمقدار
الذي به يكون كل واحد من خطي ده مز يه يط و دب نصف قطر فلك الخارج المركز
مط ما فبه يكون كل واحد من خطي دم دس نا وكل واحد من خطي مه هس بذلك
المقدار يكون يه يط ولان خط بد اذا نقص منه مربع خط دم يبقى مربع خط بم بذلك
المقدار مط ما بالتقريب فيصير خط به نط نح وكل خط بس بذلك المقدار ع يه
بالمقدار الذي به كان خط زس نا ومن اجل ذلك يكون وتر بز يساوي تلك الاجزا
ع يه وكما خط بز عند كل واحد من خطي زس بس فكذلك يكون خط بل عند كل
واحد من خطي لز بز بالمقدار الذي به يكون خط بل نصف قطر فلك الند وير ه يه
وقد تبين ان خط به نط ز فبذلك المقدار يكون خط لز ه د وخط بز ه يه
بالتقريب وينبغي ان يكون خط مز ند بج بالمقدار الذي به يكون خط لز ه د
ولان من اجل ما ذكرنا ان وتر له غير مخالف للاربعة والخمسين جزا والثلاث
والاربعين دقيقة يصير اذا كان قطر له ۱۲۰ اجزا يكون خط لز ه ح بالتقريب
والقوس التي عليه تكون ه ح بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث
هلز القايم الزاوية ۳۶۰ جزا فزاوية
هلز التي بها كان خلاف ما بين القمر
وبين الميل الذي الى نقطة ز تكون ثماني
دقايق بالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ۳۶۰ جزا وبالمقدار الذي به تكون
الاربع

مربع صح

زوايا القايمة ٣٦٠ جزا تكون به اربع دقايق فقد صار ها هنا ايضا اختلاف
القمر اربع دقايق وذلك ما ليس لخطايه كبير قدر لانه لا يكون مقدار ثمن ساعة
بالتقريب وانه ليس بمستنكر ان يقع كثير مثل هذا فيما يرى في الارصاد وذلك
ما اردنا بيانه وانما اثبتنا ما وصفنا من ذلك لندل على هذه الاختلافات
التي من قبل فلك الخارج المركز وتركنا استعمالها اذا تركناه عند طلبنا
علم الاتصالات ليس لانه لا يمكن وان كانت قليلة ولكن لانها لا تدخل علينا
من الخطا شيا محسوسا فيما يتبين من الكسوفات القمريه اذا تركنا استعمالها
اما ما يستعمل في طلب ادراك حقيقة حركات القمر ومواضعه ومومنا قد
وصفنا ولانه يعرض في القمر ان لا يكون مسيره الحقي مثل مسيره في الرؤية
من اجل انه كما قد ذكرنا لا يكون قدر الارض عند قدر بعده في كرته
كالنقطة يصير من اجلها يرى في وجوه اخر واكثر ذلك ما يرى في كسوفات
الشمس ويتبع ما ذكرنا بالاضطرار الاخبار عن اختلاف مناظر القمر التي من
قبلها نستطيع ان نميز حركات القمر التي ترى بمناظر الناظرين اليه من وجوه
الارض بحركاته الحقية التي ترى من مركز الارض الى فلك البروج وايضا على
خلاف ذلك نميز حركاته الحقية بحركاته التي ترى ان شاء الله ٥

النوع الحادي عشر في معرفة اختلاف مناظر القمر يتبع هذا البحث
انه لا يمكن العلم باقدار اختلافات المناظر من غير ان يعلم بعد القمر ولا يمكن
العلم بالبعد من غير ان يعلم اختلاف واحد من اختلافات المناظر اما فيما
يكون فيه قدرا اختلاف محسوس اعني فيما كان قدر الارض عند قدر بعده

في كرته كالنقطة فبين انه لا يمكن وجود بعده واما فيما له اختلاف منظر
واحد معلوم لانه يمكن ادراك ذلك برصد اختلاف واحد بذاته ولا يمكن
ادراك قدر البعد بالرصد اما ابرخس فانه انما جعل اكثر البحث عن هذا
من قبل الشمس لان مما يعرض في القمر وفي الشمس مما سنخبر به بعد هذا
يتبع ذلك ان يكون اذا علم بعد احد النيرين ان يعلم منه بعد الاخر وحاول ان
نعلم بعد الشمس ثم يتبين منه بعد القمر اما اول فيصير اختلاف رويه الشمس
فقط اقل ما اخس ومرة نجعله شيا صالحا ومن هنا الكصار بعد القمر مختلفا
عنده في كل الجهات التي وضع وكان المنتهي لبعد لا شك فيه ليس في قدر
كميته اختلاف رويه الشمس فقط ولكن في مل للشمس اختلاف رُوية ۝

النَّوْعُ الثَّانِي عَشَرَ فِي صَنْعَةِ آلَةٍ يُعْرَفُ بِهَا قَدْرُ اخْتِلَافِ مَنْظَرِ الْقَمَرِ

وَلكي لا نستعمل في هذا البحث شيا من الاسباب الخفية هنا بالة نستطيع ان نرصد
بها على اكثر ما يمكن كم يكون اختلاف منظر القمر الحقيقة وكم بُعْدُ
موضعه من نقطة سمت الروس في الفلك العظيم المخطوط على قطبي الافق
وعلى مركز القمر اتخذنا عضادتين ذوات اربعة اركان اما طولهما فلا يكون
اقل من اربعة اذرع لكي يمكن ان يقسم الطول باجزاء كثيرة واما قَدْرُ
ما تحيط بكل واحدة منهما فقدر حسن من الاقدار وبقدر ما لا يعوجان
من اجل طولهما بل يكونا شديدي الاستقامة والانبساط على ادق واحق
ما يمكن من استقامة كل ضلع من اضلاعهما ثم خططنا بعد ذلك
في وسط السطحين الاعرضين من كل واحد منهما خطوطا مستقيمة

في الطول وركّبنا في طرفي احداهما شظيتين مربعتين متساويتين متوازيتين قايمتين على السطح قايم وسطاهما على الخط الذي في وسط السطح وثقبنا في وسط كل واحدة منهما ثقبا وصيرنا كل واحد من الثقبين على حقيقة الخط الذي في وسط العضادة وجعلنا الثقب الذي يصير عين الناظر عليه اصغر والثقب الذي يلي القمر اعظم بقدر ما اذا نظر الناظر باحدى عينيه من الثقب الاصغر استطاع ان يرى كل القمر من الثقب الاعظم الذي يقابله وثقبنا كل واحدة من العضادتين عند احد الطرفين الذي عند الشظية التي فيها الثقب الاعظم في حق وسط الخطوط ثقبا بالاستواء وركّبنا فيهما سهما ينظم العضادتين ويربط احداهما بالاخرى كارتباط الخطوط بالمركز واثبتنا العضادة التي ليست فيها الشظية على قاعدة اثباتا شديدا محكما وجعلنا العضادة الاخرى التي فيها الشظيتان سلسة المدار الى كل ناحية بلا ميل ولا زوال عن مدارها وتعلمنا على حق وسط الخطين اللذين في كل واحدة من العضادتين عند الطرفين اللذين يليان القاعدة علامتين يكون بعدهما من المركز الذي فيه السهم سوا على اكثر ما يمكن من الاستواء وقسمنا الخط المحدود الذي في العضادة الثانية ستين جزا وقسمنا كل واحد من هذه الاجزاء الى ما امكن من الاجزاء وركّبنا في طرفي هذه العضادة الثانية من خلفها شظيتين كالوتدين فيها تكون اضلاعهما التي تلي كل ناحية على ذلك الخط يقابل بعضها بعضا ويكون بعدهما من الخط الاوسط من جميع النواحي سوا لكي اذا علق الشاقول وصير خيطه فيما بين الشظيتين

علم ان العضادة الثابتة قايمة على سطح الافق غير مايلة وقد كنا تقدمنا
فهيانا خط نصف النهار في سطح موازٍ لسطح الافق فنصبنا عليه هذه الالة
في موضع منه غير مظلم قايمة وصيرنا اركان العضادتين اللتين بها انضمام
احداهما الى الاخرى بالسهم مواجهة للجنوب حتى يصير السطحان المتطابقان
موازيين لخط نصف النهار الموضوع وصيرنا العضادة التي لها القاعدة
قايمة غير مايلة ولا قلقة بل ثابتة باحكام وجعلنا الاخرى سلسة المدار
على السهم بشد معتدل في سطح فلك نصف النهار واتخذنا عضادة اخرى
دقيقة مستقيمة وركبناها في مسمار صغير في طرف الخط المجرى الذي على
القاعدة لتكون هي ايضا سلسة المدار عليه وينتهي الى اكثر مدار الخط
الذي في العضادة للدايرة المساوي طوله لطول الخط الذي في العضادة الثانية
لكي لا يمكن بها اذا كان مدارها مع ذلك الطرف ان يتبين بها البعد الذي
بين الطرفين بالاستواء وكنا جعلنا ارصاد القمر على هذه الجهة التي نذكر
اذا كان مجاز القمر في خط فلك نصف النهار وفي نقطتي المنقلبين من فلك
البروج لانه في مثل هذه الحالات تكون الافلاك العظام المخطوطة على
قطبي الافق وعلى مركز القمر والافلاك المخطوطة على قطبي البروج الذي
فيها يرى مجاز القمر في العرض وبعده الحقي من نقطة سمت الراس ومن اجل
ذلك يتبين اخره بادارة العضادة التي فيها الشظيتان الى القمر عند ممره
على خط نصف النهار حتى يرى الناظر مركز القمر على كلتي النقطتين من وسط
الثقب الاعظم ونعلم في العضادة الرقيقة بعد ما بين الطرفين من الخطين

137

اللذين في العضادتين ثم نضعه على الخط المجرى بستين جزا في العضادة القايمة
الثابتة فنجد عدد اجزاء خط البعد الذي ذكرنا بالمقدار الذي به نصف قطر
الفلك الذي تخطه المدار في سطح فلك نصف النهار س جزا ثم ناخذ القوس
التي يوترها خط هذا البعد الذي كان اذ ذاك بعد مركز القمر الذي يرى وبين
نقطة سمت الروس في الفلك العظيم المخطوط على قطبي الافق وعلى القمر وهذا
الفلك كان اذ ذاك هو فلك نصف النهار المخطوط على اقطاب فلك معدل
النهار واقطاب فلك البروج ولكي يعلم بالحقيقة اكثر ما يكون مجاز القمر
في العرض كنا نقيس بالنظر في الوقت الذي فيه القمر في نقطة المنقلب الصيفي
وفي اقصى بعد الشمال من فلك القمر المايل لانه اذا كان في ما بين النقطتين
يكون مجازه في العرض في الحس طويل المكث بطي الحركة لان القمر اذا كان عند
ذلك عند نقطة سمت الروس في الخط الموازي المخطوط على الاسكندرية
الذي فيه كنا نستعمل الارصاد كان موضعه الذي يرى مثل موضعه الحقي
بالتقريب فوجدنا في امثال هذه المجازات بعد ما بين مركز القمر من نقطة
سمت الروس جزين وثمن جزء بالتقريب حتى استبان من هذا البحث اكثر بعد
القمر في العرض الى جنبتي فلك البروج خمسة اجزاء وهي الاجزاء الزايدة
على اجزاء ما بين نقطة سمت الراس وبين فلك معدل النهار التي قد استبانت
انها بالاسكندرية لـ نح تنقص جزين وثمن جزء الذي هو بعد الروية
وقد استبان ان بعد ما بين فلك معدل النهار وبين نقطة المنقلب الصيفي
كج نا ه ولكي نبحث عن اختلاف المنظر رصدنا القمر ايضا على مثل تلك الجهة

اذا كان في نقطة المنقلب الشتوى ومن اجل ما قد ذكره ولان اذ ذلك كان اكثر
بعده من نقطة سمت الروس كمثل مجازه الذي كان في فلك نصف النهار كان يكون
اختلاف منظره اكثر وابين واوضح من اختلاف المنظر الذي رصدناها في مثل
هذه المجازات اختلاف واحد ايضا نبين به جهة ماخذ حسابه وهو
حساب ما بقي من اختلاف المناظر على ما يتلوه

النوع الثالث عشر في برهانات ابعاد القمر رصدنا القمر في سنة ٢٠
من سني ادريانوس في اليوم ١٣ من شهر اثور من شهور القبط بعد خمس ساعات
ونصف وثلث ساعة معتدلات من نصف النهار وقريب من غروب الشمس
وكان يرى بعد ما بين مركز القمر وبين نقطة سمت الروس بالالة زنه وذلك
ان طول الوتر العضادة الرقيقة كان لنا له بالمقدار الذي به قسم نصف
قطر فلك المدار ستين جزا وهو وتر قوس زنه بالمقدار الذي به تكون الداير
٣٦٠ جزا وكان الزمان الذي بين موضع الشمس والقمر في اول سنة من سني
بخت نصر وبين هذا الرصد ثمانماية سنة واثنتين وثمانين سنة واثنين
وسبعين يوما وخمس ساعات ونصفا وثلث ساعة مطلقة معتدلة تكون
بالحقيقة خمس ساعات وثلث ساعة ووجدنا الشمس في هذا الوقت
بمسيرها الاوسط في زلا من الميزان وبالحقيقة في ه كح وموضع القمر
بمسيره الاوسط عح نج ووجدنا بعد ما بين البعد الابعد الاوسط في فلك
التدوير وبين موضع القمر بمسيره الاوسط رسب ك واجزا العرض التي من
اقصى بعد الشمال شند م ومن اجل ذلك كان يزيد قدر الاختلاف المحصل

عم
٢ الذي في
وقت صر

على الحاصل له في الجدول زكو ولذلك كان حقيقة موضع القمر في تلك
الساعة اما في الطول فثلاثة اجزا وعشر دقايق من الجدي وفي العرض اما في
الفلك المايل من اقصى بعدا الشمال فجزين وست دقايق بالتقريب واما في
الفلك المخطوط على قطبي فلك البروج الذي كان اذ ذاك هو فلك نصف النهار
فاربعة اجزا وتسعا وخمسين دقيقة من فلك البروج الى الشمال وبعد موضع
الثلاثة الاجزا والعشر دقايق من الجدي من معدل النهار في ذلك الفلك الى
ناحية الجنوب كج مز وكان بعد معدل النهار من نقطة سمت الراس بالاسكندرية
الى ناحية الجنوب لا نج فكان بعد حقيقة مركز القمر من نقطة سمت الروس
مط مح وكان يرى بعده ن نه فكان اختلاف منظر القمر على قدر بعد محازه
هاذا الموضع اذ في الفلك العظيم المخطوط عليه وعلى قطبي الافق وكان
بعده الحقي من نقطة سمت الروس مط مح ه فاذ صار ما ذكرنا معلوما
فلنخط في سطح الفلك العظيم المخطوط على قطبي الافق وعلى القمر اما على
مركزه ففلك الارض العظيم عليه اب واما الفلك المحيط بالخط المستقيم
الذي يمر على مركز القمر عند الرصد فعليه جد واما الفلك الذي قدر الارض
عنده كالنقطة فعليه هزحط ومركز جميعها المشترك نقطة ك والخط
الذي تخرج من المركز ويمر على نقطة سمت الروس خط كاجه وليكن القمر
على نقطة د الذي هو من نقطة ح هو هذه الاجزا المعروضة مط مح ولنخرج
خطي كدح وادط وايضا لنخرج من نقطة ا التي هي تكون منظر الناظرين
عمودا على خط كب وهو عمود ال ويكون خط از موازيا لخط كح فبين

للناظرين من نقطة آ ان اختلاف منظر القمر وهي قوس حط وهي از على ما
ادركنا بالرصد ولان قوس زط اعظم من قوس حط بما لا يعد اختلافا لان
كل الارض عند فلك هزحط كالنقطة تكون قوس زط قريبا من از ولذلك
ان من اجل نقطة آ اذا صيرت مركزا لفلك زحط لم يكن في ذلك اختلاف يعد
تكون زاوية زاط از بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠
جزا و بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به بـ يد
وكذلك تكون زاوية ادك المساوية لها بـ يد والقوس التي على خط آك
تكون بـ يد بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث ادك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا فوتر آك يكون بـ كا بالمقدار الذي به يكون قطر آد
١٢٠ اجزا وخط كد اقصر من خط آد بما لا يعد اختلافا فبالمقدار الذي به
يكون خط آك بـ كا يكون خط كد قريبا من ١٢٠ اجزا وايضا لان قوس حه
مط مح تكون زاوية حكد التي عند مركز الفلك مط مح بالمقدار الذي به
تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به صط لو وكذلك تكون القوس التي على
خط آك صط لو بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث آكد القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على خط كد الباقي من نصف الدايرة تكون
ثمانين جزا واربعا وعشرين دقيقة فالاوتار التي توتر القسي اما وتر آك
فيكون صا لط بالمقدار الذي به يكون قطر آكد ١٢٠ اجزا ويكون وتر كد
عز كز فبالمقدار الذي به يكون قطر آك الذي هو نصف قطر الارض جزا
واحدا

فيه يكون اما وتر آل فستا واربعين دقيقة واما وتر كل فتسعا وثلاثين

دقيقة ولكن بالمقدار الذي به كان يكون خط آل ب كا فيه كان تبين ان

خط آد ٢٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون خط آل ستا واربعين دقيقة فيه يكون

خط آد لط وبتلك المقادير كان اما خط كل فتسعا وثلاثين دقيقه واما

خط كا الذي هو نصف قطر الارض جزا واحدا فبذلك المقدار يكون كل

خط كد المحيط ببعد القمر الذي كان في وقت الرصد لط مه وذلك ما اردنا بيانه

وَمِنْ بَعْدِ بيان هذا الخط

نخط فلك القمر الخارج

المركز عليه ابج على مركز

د وقطر ادج وفي

القطر مركز فلك البروج

عليه نقطة ه وعلامة

ميل فلك التدوير نقطة ز

ونخط على مركز ب فلك

التدوير عليه ح ط ك ل ونخرج

خطوط ح ب ط وه ب د وب ك ز وليكن موضع القمر في هذا الرصد الموضوع

نقطة ل ونخرج خطي ه ل ل ب ونخرج خط ه ب وننفذه ونخرج عمودين اما

من نقطة د فعمود د م واما من نقطة ز فعمود ز ن فلان في وقت الرصد كان

عدد البعد مح نج يكون من اجل ما تقدم بيانه اما زاوية اه ب فمانية

وستة وخمسين جزا وستا وعشرين دقيقة بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا
القايمة ٣٦٠ جزا وكل واحدة من زاويتي زمن دمح الباقي من تمام زاويتين
قايمتين تكون ج لد بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا
وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به مزح فلذلك
تكون القوس التي على كل واحدة من خطي دم زن مزح بالمقدار الذي به كل
واحدة من الدايرتين المحيطتين بالمثلثين الموضوعين القايمي الزاويتين ٣٦٠
جزا لان خط دة يساوي خط هز والقوس التي على كل واحد من خطي هم من
تكون بذلك المقدار رلب ز فكل واحد من وتريهما وتر دم ووتر زن يكون
مزنط بالمقدار الذي به يكون كل واحد من قطري دة وهز ١٢٠ اجزا وكل
واحد من خطي هم من بذلك المقدار ماية جزء وعشرة اجزا وبذلك المقدار
الذي به يكون كل واحد من خطي دة من يط وخط بد نصف قطر فلك
الخارج المركز مط ما فبه يكون كل واحد من خطي دم زن دح وكل واحد
من خطي هم هن بذلك المقدار يكون ط كز ولانه اذا نقص من مربع خط بد
مربع خط دم يبقى مربع خط بم يكون طول بم بذلك المقدار مط لا وكذلك
خط بة اربعة واربعين جزا ويبقى ان يكون خط بن بذلك المقدار لا ز بالمقدار
الذي به يكون خط زن دح ولانا اذا جمعنا مربعيهما كانا مثل مربع زب
يكون طول وتر بز لـ ند وبالمقدار الذي به يكون قطر بز ١٢٠ اجزا يكون
به خط زن نز ب والقوس التي عليه تكون به كا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث بزن القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية زبن تكون

يه كا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي
به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون زم بالتقريب التي هي
لقوس طك من فلك التدوير وايضا لان بعد القمر كان في وقت الرصد اما من
البعد الابعد الاوسط فمايتين واثنين وستين جزا وعشرين دقيقة واما من
نقطة ك التي هي البعد الاقرب الاوسط فبين انه هو الباقي من بعد نصف
الدايرة العظمى وهو ٨٢ جزا و ٢٠ دقيقة وتكون قوس كل فب ك وكل
قوس طكل ص جزا فزاوية طبل قايمة فلان خط بد الذي هو نصف قطر
فلك الخارج المركز مط ما وخط بل الذي هو نصف قطر فلك التدوير ه يه
وبذلك المقدار كان استبان ان خط به م د والمجتمع من مربعيهما يكون
مثل مربع هل يكون طول خط هل بذلك المقدار م كه فبعد القمر في وقت
الرصد كان م كه بالمقدار الذي به كان خط بل الذي هو نصف قطر فلك
التدوير ه يه وخط ها الذي هو من مركز الارض الى البعد الابعد من فلك
الخارج المركز ستين جزا وخط هج الذي هو من مركز الارض الى البعد الاقرب
من فلك الخارج المركز لط كب ولكن قد تبين في وقت الرصد ان بعد القمر
كان على خط هل لط مه بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزا
واحدا فبالمقدار الذي به يكون خط هل الذي هو بعد القمر في وقت الرصد
لط مه ونصف قطر الارض جزا واحدا بذلك المقدار يكون خط ها الذي هو
بعد القمر الاوسط الذي يكون في وقت الاتصالات تسعة وخمسين جزا وخط
هج الذي هو بعد القمر الاوسط الذي يكون في وقت الاتصال في امتلاء القمر

لح بح و نصف قطر فلك التدوير
بذلك المقدار خمسة اجزا واحدى
عشرة دقيقة وذلك ما اردنا بيانه

النوع الرابع عشر في معرفة

قدر اقطار الشمس والقمر والظل
التي تكون في وقت الاتصالات ومن
بعد ما بينا ابعاد القمر على هذه
الجهة يتبع ذلك ان نبين بعد الشمس ويكون ذلك يسيرا بالخطوط اذا تقدم بيانها
على ابعاد القمر التي تكون في الاتصالات اقدار الزوايا التي تحدث عن المنظر من
قبل اقطار الشمس والقمر والظل وكرهنا ان نستعمل في البحث عن هذه الابواب
التي توخذ مقاديرها بمقاييس الميل وبمقاييس ازمان مطالع الاستواء التي
يظن بها انها تعد اقطار النيرين وتدل عليهما من اجل انه لا يمكن تصحيح
ذلك بمثل هذه الابواب والمقاييس ولاكنا استعملنا في ذلك مقاييس العضادتين
التي سمه ابرخس على طول اربعة اذرع واذا نحن رصدنا بهذا المقياس وجدنا
اما قطر الشمس فزاوية واحدة تحيط به بالتقريب في كل موضع وليس يكون
من قبل ابعاد الشمس في ذلك اختلاف له كبير قدر واما قطر القمر فانما
تحيط به تلك الزاوية التي تحيط بقطر الشمس اذا كان بعده من الارض اعظم ما
يكون في امتلاء القمر في البعد الابعد من فلك التدوير فقط على ما تشبه الجهات
التي عمل بها القدماء وليس اذا كان القمر في البعد الاوسط لانا مع ذلك نجد

الزوايا اصغر من الزوايا التي نجدها بالمقاييس بقدر بين ليس بقليل وليس بمقادير
مقياس العضادتين وجدنا ذلك ولكن ببعض الكسوفات القمرية اما الوقت
الذي يستوي فيه الزاويتان اللتان تحيطان بالقطرين فقد كان يمكن علمه باليسير
بالعضادتين لانه لا يصير في ذلك شي من عدد الاجزاء واما كم قدر الزاوية
فقد كان يستبين لنا ان الشك فيه كثير لان عند قياسنا بالعضادتين يكون
الذي يظله العرض في طول العضادة مما بين ابصارنا والشظية كثير العدد
ولذلك يمكن ان يكذب بالحقيقة ولانا وجدنا القمر اذا كان في بعده الاعظم
كما قد وجدناه في ارصاد الكسوفات القمرية التي تكون في ذلك البعد
الاعظم تصير الزاوية التي تكون عند بصر الناظر مساوية لزاوية الشمس
التي تكون عند بصر الناظر ايضا فاذا وجدنا قدر الزاوية التي توتر القمر
فمن هنالك نكون قد وجدنا الزاوية التي توتر الشمس واما جهة وجود ما
ذكرنا فانا نبين ونفسر معرفته بكسوفين ايضا نذكرهما كان احدهما
في السنة الخامسة من سني بلسان التي هي سنة ماية وسبعة وعشرين من
سني بخت نصر لسبعة وعشرين يوما خلت من شهر اثور من شهور القبط في
الليلة التي صباحها اليوم الثامن والعشرون في اخر الساعة الحادية عشر
من الليل بدا القمر ينكسف ببابل وكان اكثر كسوفه من ناحية الجنوب ربع
قطره ولان اول الكسوف كان بعد نصف الليل بخمس ساعات زمانية وكان
الزمان الاوسط بعد نصف الليل بست ساعات بالتقريب التي اذا كانت ببابل
خمس ساعات ونصفا وثلث ساعة معتدلة لان موضع الشمس بالحقيقة

كان في ذلك الوقت كطج من الكبش فيبين ان الكسوف كان زمانه الاوسط عند
اكثر ما وقع من قطره في الظل اما ببابل فبعد نصف الليل بخمس ساعات ونصف
وثلث ساعة معتدلة واما بالاسكندرية فبعد نصف الليل بخمس ساعات فقط
وكان الزمان المجتمع من اول سنة من سني بخت نصر الى وقت الكسوف مائة سنة وثمانياً
وعشرين سنة وستة وثمانين يوماً وسبع عشرة ساعة معتدلة مطلقة تكون
اذا عدلت باختلاف الايام بلياليها ست عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة
وكذلك كان موضع القمر بمسيره الاوسط في الطول كه لب من الميزان وكان
موضعه الحقي كز ه وكان بعد الجزء الذي فيه القمر من البعد الابعد من فلك
التدوير شم ز وكان بعد ذلك الجزء في فلكه المايل من ابعد بعد الشمال
قم فيبين انه اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقدتين زك في فلكه المايل
اذا كان في بعده الاعظم وكان مركز الظل في الفلك العظيم المخطوط على ذلك
البعد على زاوية قايمة من الفلك المايل في الموضع الذي يكون فيه اعظم الظلام
ان ربع قطر القمر يقع في الظل وكان الكسوف الثاني سنه سبع من سني
مسوسيرا التي هي سنة مايتين وخمس وعشرين سنة من سني بخت نصر لسبعة عشر
يوماً خلت من شهر فامنوث في الليلة التي صباحها اليوم الثامن عشر قبل
نصف الليل بساعة واحدة وانكسف من القمر ببابل من ناحية الشمال
نصف قطره فكان ذلك الكسوف بالاسكندرية قبل نصف الليل بساعة ونصف
وثلث ساعة معتدلة بالتقريب وكان الزمان المجتمع مايتين واربعا وعشرين سنة
مصرية ومائة وتسعين يوما وعشر ساعات وسدس ساعة مطلقة تكون

بالحقيقة تسع ساعات ونصفا وثلث ساعة لان الشمس كانت في كح يب من السرطان
وكان موضع القمر بمسيره الاوسط في الطول ك كب من الجدي وبالحقيقة كح يه
وكان بعده من البعد الابعد من فلك التدوير كج ه وكان بعده من ابعد بعد
الشمال في فلك المايل رسب يب فقد تبين من ما منا ايضا انه اذا كان بعد
مركز القمر من احدى العقد تين في فلكه المايل زمح وكان القمر في ذلك البعد
الاعظم وكان مركز الظل منه في الموضع الذي ذكرنا ان نصف قطر القمر يقع
في الظل ولكن اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقد تين في الفلك المايل
ط ك يكون بعده من خط وسط نطاق البروج سه مح لـ من الجزء الواحد
في الفلك العظيم المخطوط عليه على زاوية قايمة من الفلك المايل واذا كان
بعده من احدى العقد تين في فلكه المايل زمح يكون بعده من خط وسط نطاق
البروج سه م م من الجزء الواحد في الفلك العظيم المخطوط عليه على زاوية
قايمة من الفلك المايل فلان فضل ما بين الكسوفين انما هو ربع قطر القمر
وفضل ما بين بعديهما من خط وسط نطاق البروج الذي هو مركز الظل ح ز ن
فبين ان كل قطر القمر يوتر قوسا من فلك عظيم تكون سه لاك ومن هنا ايضا
يستبين ان نصف قطر الظل يوتر سه م م من الجزء الواحد اذا كان في بعد
القمر الاعظم لانه اذا كان بعد مركز القمر من مركز الظل هذه الاجزاء كان
مركز القمر يماس دايرة الظل من اجل ان الذي انكسف من القمر نصف قطره
يكون نصف قطر الظل مثل نصف قطر القمر الذي هو سه يه م وثلاثة اخماس مثله
غير شي يسير ليس له كبير قدر فاذا وجدنا هذه الاقدار الموضوعة في ارصاد

اخر كثيرة مثل هذه الارصاد متفقة بالتقريب استعملناها فيما يرى من الكسوفات

ونستعملها في هذا الموضع في تبيين بعد الشمس الذي اياه اتبع ابرخس وكانت

دواير الشمس والقمر والارض التي تحيط بها الشكل الصنوبري اصغر من دواير

العظمى من المخطوطة في اكرها واقطارها اصغر من اقطارها ٥

النوع الخامس عشر في معرفة ظل الارض وبعد الشمس وما يتبين

معه من قبل بعد القمر واذا صار ما ذكرنا معلوما وبعد القمر الاعظم اذا كان

في الاتصالات سد ي بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزا واحدا

لانه قد استبان ان البعد الاوسط نط جزا ونصف قطر التدوير ه ي

فننظر كم يكون بعد الشمس ٥ نخط دواير الافلاك العظام التي في سطح

واحد اما دايرة فلك الشمس فعليها اب ج على مركز د واما دايرة فلك القمر

فعليها ك ل م على مركز ن واما دايرة فلك الارض فعليها ه ح على مركز ط

وسطوحها التي على مراكزها اما السطح المحيط بالارض وبالشمس فعليه اس ج

والمحيط بالشمس والقمر عليه د ط س والخطوط المماسة التي تبين انها تكون

متوازية في الحس مساويه للاقطار واما الخط المماس لدايرة فلك الشمس

فعليه ا د ج واما المماس لدايرة فلك القمر فعليه ه ط ح واما المماس لدايرة

فلك الارض فعليه ك ن م واما المماس لدايرة الظل التي يقع فيها القمر في

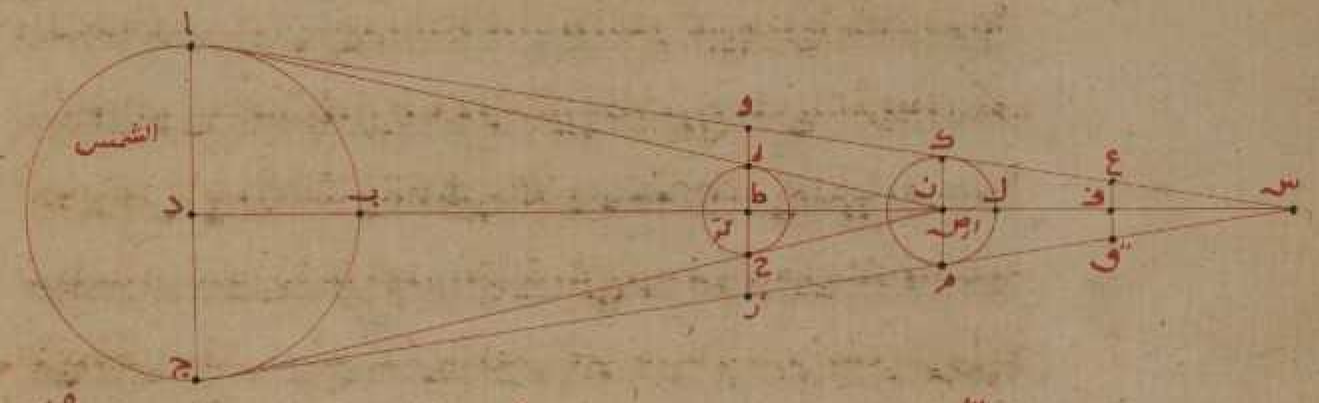
بعده الاعظم فعليه ع ف ق ويكون خط ط ن مساويا لخط ن ف وكل واحد

منهما يكون سد ي بالمقدار الذي به يكون خط ن ل نصف قطر الارض جزا

واحدا فينبغي ان نجد نسبة خط ن د الذي هو لبعد الشمس الى خط ن ل الذي

مو نصف قطر الارض فتنفذ خط ه ح الى ز والى ق ولانا قد بيّنّا ان قطر القمر
فيما وضعنا من بعده الاعظم في الاتصالات يوتر قوسا من الفلك المخطوط
عليه وعلى مركز الارض تكون ىم لاك بالمقدار الذي به تكون الدايره ٣٦٠ جزا
فتكون زاوية ه ح ىم لاك بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠
جزا ونصفها التي هي زاوية ط ز ح تكون ىم لاك بالمقدار الذي به تكون
الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فلذلك تكون القوس التي على ط ح ىم لاك
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث خط القايم الزاوية ٣٦٠
جزا والقوس التي على ط ز الباقية من تمام نصف الدايرة تكون قعط كح م
واوتارها اما وتر ط ح فاثنين وثلاثين دقيقة وثمانيا واربعين ثانية
بالمقدار الذي به يكون قطر ح ١٢٠ اجزا ولذلك يكون وتر ن ط قريبا من مائة
وعشرين جزا ولكن اذا كان خط ن ط ستين يكون خط ط ح بذلك المقدار
ىم يز لـ وبذلك المقدار يكون خط ن م الذي مو نصف قطر الارض جزا
واحدا ولكن لان نسبة خط ف ق الى خط ط ح مثل نسبة الاثنين والثلاثة
الاخماس بالتقريب الى الواحد يكون خط ف ق بذلك المقدار ىم مه لح فيكون
خط ط ح وف ق اج يا بالمقدار الذي به يكون خط ن م جزا واحدا ولكن
كلا خطي ف ق وط ز كله بذلك المقدار جزان لانهما يساويان مثل ن م فان
كل الخطوط كما ذكرنا متوازية وخط ف ز مسا ولخط ن ط فينبغي ان يكون
خط ح ز الباقي ىم نو مط بالمقدار الذي به يكون خط ن م جزا واحدا وتكون
نسبة ن م الى ح ز كنسبة ن خ الى ه ح اما ن خ فالى ح ه واما ن د فالى ط د فبالمقدار

الذي به يكون خط ند جزءا واحدا فبه يكون اما خط طد فستا وخمسين دقيقة
وتسعا واربعين ثانية وخط طز الباقي بذلك المقدار م ج يا فبالمقدار الذي به
يكون نط سد يه وخط نم جزءا واحدا فبه يكون ند الذي هو بعد الشمس ١٢١
بالتقريب وكذلك لان بالمقدار الذي به يكون خط نم جزءا واحدا فبه كان
تبين ان خط فق م مه لـ ونسبة خط نم الى خط فق كذلك نسبة خط
نس الى سف وبالمقدار الذي به يكون خط نس جزءا واحدا فبه يكون خط سف
م مه لح وخط فن الباقي يكون بذلك المقدار م يد كب فبالمقدار الذي
به يكون خط فق سد يه وخط نم نصف قطر الارض جزءا فبه يكون اما
خط سف فمائتين وثلاثة اجزاء وخمسين دقيقة بالتقريب وكل خط سن مائتان
وثمانية وستون جزءا فقد اجتمع لنا ان يكون اذا كان نصف قطر الارض جزءا
واحدا ان يكون بذلك المقدار اما بعد القمر الاوسط في الاتصالات فتسعة
وخمسين جزءا واما بعد الشمس فالف جزء ومائتي جزء وعشرة اجزاء
واما بعد طرف الظل من مركز الارض فمائتين وثمانية وستين جزءا وذلك ما اردنا بيانه



النوع السادس عشر في معرفة عظم اجرام الشمس والقمر

والارض ومن هنالك تسهل المعرفة علينا بعظم الاجرام بما علمنا من نسبة
اقطار الشمس والقمر والارض فانه قد استبان لنا ان بالمقدار الذي به يكون
خط تم الذي هو نصف قطر الارض جزءا واحدا يكون اما خط طح الذي هو
نصف قطر القمر يز لب واما خط نط فاربعة وستين جزءا وعشر دقائق
ويكون نسبة نط الى طح كنسبة ند الى دج واذ بذلك المقدار استبان ان
خط بد الف ومايتا جزء وعشرة اجزاء يكون خط دج الذي هو نصف
قطر الشمس خمسة امثال نصف قطر الارض ونصف مثله بالتقريب فيكون
نسبة الاقطار هي تلك النسبة الموجودة فبالمقدار الذي به يكون قطر
القمر جزءا واحدا فبه يكون اما قطر الارض فثلاثة اجزاء وخمسي جزء بالتقريب
واما قطر الشمس فثمانية عشر جزءا واربعة اخماس جزء فقطر الارض يكون
في الطول ثلاثة امثال قطر الارض وخمسي مثله ويكون قطر الشمس خمسة
امثال قطر الارض ونصف مثله بالتقريب وكذلك لان المكعب الذي يكون
من ضرب الواحد في مثله ثم في مثله فانما يكون واحدا بمقدار واحد
والمكعب الذي يكون من ضرب الثلاثة الامثال وخمسي المثل في مثلها ثم في
مثلها يكون بذلك المقدار تسعة وثلاثين مثلا وربع مثل بالتقريب والمكعب
الذي يكون من ضرب الثمانية عشر مثلا واربعة اخماس المثل في مثلها
ثم في مثلها تكون ستة الاف وستماية مثل واربعة واربعين مثلا ونصف
مثل بالتقريب فقد اجتمع لنا ان بالمقدار الذي به عظم جرم القمر جزءا واحدا
فبه يكون عظم جرم الارض تسعة وثلاثين مثلا وربع مثل وان عظم الشمس

ستة الاف وستماية واربعة واربعون مثلاً ونصف مثل وهو ماية وسبعون
مثل جرم الارض بالتقريب ۞

النوع السابع عشر في معرفة تقسيم اختلاف المنظر الذي للشمس

والقمر وقد ينبغي اذ كان ما ذكرنا على ما وضعنا ان نبين ايضا بالاختصار
كيف جهة ماخذ اختلافات المناظر الجزيية من اقدار ابعاد الشمس والقمر
ونبين اولا الاختلافات التي ترى في الفلك العظيم المخطوط عليهما وعلى
نقطة سمت الروس ۞ فنخط في سطح هذا الفلك العظيم الذي ذكرنا ايضا
اما فلك الارض العظيم المخطوط فعليه اب واما فلك الشمس او القمر
فعليه جد والفلك الذي تكون الارض عنده كالنقطة فعليه هزحط ويكون
مركز جميعها المشترك نقطة ك والقطر المخطوط على نقطة سمت الروس
كاجه فاذا فصلنا قوسا من نقطة ج التي هي سمت الروس الى د وتكون
قوس جد مثلا اقول ثلاثين جزا بالمقدار الذي به يكون فلك جد ٣٦٠
جزا ونخرج ايضا خطي كدح وادط ونخرج من نقطة آ خطا يوازي كح
وهو از ونخرج عليه عمود لا فلان البعد لا يثبت على حال واحدة في كل
حين الذي من كل واحد من النيرين فمن اجل ذلك تكون اختلافات المناظر
التي من قبل الشمس اقل من القليل البته وغير محسوس لان بعد مركز الفلك
الخارج المركز للشمس صغير والبعد كثير واما اختلافات مناظر القمر
فانها تكون محسوسة بينة من اجل حركة القمر في فلك التدوير وحركة
فلك التدوير في الفلك الخارج المركز ولنبين ان كل ما نضع الحركة في كل واحد

صح تضع

115.

من البعدين من الاختلافات ليس بقليل اما اختلافات مناظر الشمس فانا بينها
بنسبة البعد الواحد فقط اعني بذلك نسبة الالف والمائتين والعشرة الاجزا
الى الواحد واما اختلافات مناظر القمر فانا نبينها في الابعاد الاربعة
التي ستكون فيما نستعمل من الابواب اسهل ماخذا وناخذ من هذه الاربعة
اولا بعدي فلك التدوير اذا كان في ابعد بعد الفلك الخارج المركز ومن هذين
البعدين ناخذ اولا البعد الذي ينتهي الى ابعد بعد فلك التدوير الذي صار بما
قدمنا بيانه سد يه بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزا واحدا
والبعد الثاني الذي ينتهي الى البعد الاقرب من فلك التدوير كان لح ز والبعدان
الباقيان هما اذا صار فلك التدوير في البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز
ومن هاذين اولا ناخذ البعد الذي ينتهي الى البعد الابعد من فلك التدوير
الذي نجتمع لنا من اجل ما تقدم بيانه مج لح بالمقدار الذي به يكون نصف قطر
الارض جزا واحدا والبعد الثاني الذي ينتهي الى البعد الاقرب من فلك التدوير
وصار لج لج بذلك المقدار فلان قوس جد مفروضة ثلاثين جزا تكون زاوية
ج ك د ثلاثين جزا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا
فبه تكون س جزا وكذلك تكون القوس التي على نقطتي اك ستين جزا
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث اكل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا
والقوس التي على خط كل الباقية من تمام نصف الدايرة ١٢٠ جزا فوتراهما اما
وتر اك فستون جزا بالمقدار الذي به يكون قطر اك ١٢٠ جزا ويكون وتر
كل قج نه بذلك المقدار فبالمقدار الذي به يكون خط اك جزا واحدا فبه يكون

آلـ ثلاثين دقيقة وخط كل مـ نب وكذلك يكون قد رخط كد اما في بعد

الشمس فالفا وماتين وعشرة اجزا واما في ابعاد القمر اما على الحد الاول

فاربعة وستين جزا وعشرد قايق واما على الحد الثاني فثلاثة وخمسين جزا وخمسين

دقيقة واما على الحد الرابع فثلاثة وثلاثين جزا وثلاثا وثلاثين دقيقة فيبقى

خط لد الباقي الذي هو بمنزلة خط آد فانه لا تختلف في انها مختلفة غير متساو

اما في بعد الشمس فيكون الفا وماتين وتسعة اجزا وثماني دقايق واما في ابعاد

القمر فيكون اما في الحد الاول فثلاثة وستين جزا وثماني عشرة دقيقة واما

على الحد الثاني فاثنين وخمسين جزا وثمانيا وخمسين دقيقة واما على الحد الثالث

فثلاثة واربعين جزا ودقيقة واحدة واما الحد الرابع فاثنين وثلاثين جزا

واحدى واربعين دقيقة فبالمقدار الذي به وتر آد ٢٠ اجزا فبه يكون آلـ

ولكي لا نكرر القول في كل حين فخط الابعاد على مراتبها مـ بـ نط ثم

يكون مـ نو نب ثم يكون ا زخ ثم ا مج ما ثم ا نط فالقوس التي عليه

تكون بـ ن ثم تكون مـ ند نج ثم تكون ا د ند ثم ا ك ثم ا مه

بالتقريب بالمقدار الذي به تكون الدايره المحيطة بمثلث ادلـ القايم الزاوية

٣٦٠ جزا وزاوية ادب التي هي مثل زاوية زاط التي تكون بالمقدار الذي به

تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا مـ بـ نب ثم تكون مـ ند نج ثم

ا د ند ثم ا ك ثم ا مه وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

جزا فبه تكون ا كو ثم مـ كز ز ثم مـ لب كز ثم مـ م ثم مـ نب لـ فلان

نقطة آ ليست مخالفة لمركز نقطة ك وقوس زحط اكبر من قوس حط بلا اختلاف

الثالث فثلاثة واربعين جزا [illegible] على الصح

خط

لان الارض كلها عند فلك هزحط كالنقطة وقوس حط التي هي اختلاف المنظر
تكون بالمقدار الذي به تكون دايرة هزحط ٣٦٠ جزءا اما في بعد الشمس فدقيقة
واحدة وخمسا وعشرين ثانية واما في ابعاد القمر اما على الحد الاول فسبعا
وعشرين دقيقة وتسع ثوان واما على الحد الثاني فاثنين وثلاثين دقيقة و٢٧
ثانية واما على الحد الثالث فاربعين دقيقة واما على الحد الرابع فاثنين وخمسين
دقيقة وثلاثين ثانية وذلك ما اردنا بيانه ٥

وعلى مثل ذلك فيما بقي من الابعاد التي
من سمت الروس حسبنا تقسيم اختلاف
المنظر على الحدود الاربعة فوضعنا
ذلك لكل ستة اجزا الى تمام تسعين
جزءا في جداول خططناها لتبين اختلاف
المنظر في خمسة واربعين سطرا ايضا وفي
تسعة جداول ووضعنا في الجدول الاول منها عدد اجزاء الربع التي هي
تسعون جزءا وتبين ان تفاضلها على جزين جزين وفي الجدول الثاني حصة كل
قطعة من الدقايق التي هي من اختلاف منظر الشمس وفي الجدول الثالث اختلاف
منظر القمر الذي على الحد الاول وفي الجدول الرابع تفاضل ما بين الحد الاول
والحد الثاني من اختلاف منظر القمر وفي الجدول الخامس اختلافات منظر القمر
التي على الحد الثالث وفي الجدول السادس تفاضل اختلافات منظر القمر الذي بين
الحد الرابع والحد الثالث كمثل ما وضعنا الجداول الاول للشمس الدقيقة

والخمس والعشرين ثانية ومن بعد ذلك السبع والعشرين دقيقة والتسع الثواني
التي هي للقمر على الحد الاول والخمس الدقايق والثماني عشرة ثانية التي هي الزيادة
التي يزيد بها الحد الثاني على الحد الاول ثم من بعد ذلك ايضا الاربعين الدقيقة
التي هي الحد الثالث ثم من بعد ذلك الاثنتي عشرة دقيقة والثلاثين ثانية التي
هي الزيادة التي يزيد بها الحد الرابع على الحد الثالث ٥ ولكي نعلم اختلافات مناظر
القمر في الابعاد التي فيما بين الابعاد التي هي البعد الابعد وبين الابعاد التي هي
البعد الاقرب على قدر تقسيم حصص قطع الاجزا باليسير مما وضعنا في الحدود
الاربعة بالدقايق الموضوعة وضعنا الجداول الثلاثة لكي نستخرج منها
هذه الاختلافات الموضوعة التي جعلنا قياسها على جهة ما نذكر ان شاء الله
نخط فلك تدوير القمر عليه ابجد على مركز ه وتكون نقطة ز مركز فلك
البروج ومركز الارض ونخرج خط اهز ونخرج خط زجب ونخرج خطي به
جه ونخرج على خط اد عمودين اما من نقطة ب فعمود بح واما من نقطة
ج فعمود جط ويكون اولا لابعد القمر من نقطة ا التي هي البعد الابعد التي
ترى حقيقة الى مركز ز قوس اب وتكون هذه القوس مثلا اقول ستين جزءا
فتكون زاوية به ح ستين جزءا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة
٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فيه تكون
١٢٠ جزءا وكذلك تكون القوسان اما التي على خط بح فماية وعشرين جزءا
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بحه القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا
واما القوس التي على خط ه ح لتمام ما بقي من نصف الدايرة ستين جزءا ويكون ايضا

اما وتر تج فهاية جزء وثلاثة اجزا وخمسا وخمسين دقيقة بالمقدار الذي به

يكون قطر هب ٢٠ اجزا وو تر مح بذلك المقدار س جزءا ولكن اذا كانت نقطة

آ مركز فلك الندوير في البعد الابعد من الفلك الخارج المركز تكون نسبة زه

الى هب كنسبة الستين الى الخمسة الاجزا والخمس عشرة دقيقة فبه يكون

اما خط نح فاربعة اجزا وثلاثين دقيقة واما خط مح فجزين وثمانيا وثلثين

دقيقة وكل خط حز يكون سب لح ولان مربع خط زح مع مربع خط حب

اذا جمعا كان منهما مربع خط زب ويكون طول زب سب مح بالمقدار الذي

به يكون آز الذي هو البعد الذي في الحد الاول سه يه ويكون خط زد هو

البعد الذي على الحد الثاني ند مه وخط آد فضلة ما بين هاذين الحدين

يكون ي له فبالاختلاف الذي فيما بين البعد الذي في الحد الثاني وبين البعد

الذي في الحد الاول يكون ب كز بالمقدار الذي به يكون كل الاختلاف ي له

وكذلك بالمقدار الذي به يكون كل الاختلاف ستين جزءا فبه يكون الاختلاف

ي له فذلك ما قد اثبتناه في الجدول السابع في السطر الذي فيه من العدد

نصف الستين اعني ثلاثين لان جميع الاجزا الثابتة في الجدول الاول التي هي

التسعون جزءا هي نصف المائة والثمانين التي فيما بين الاول والرابع وكذلك

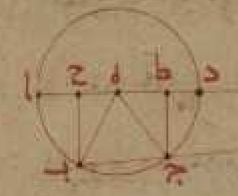
كل قوس جد ان نحن صيرناها بذلك المقدار ستين جزءا يستبين ان خط جط

يكون ح لج بالمقدار الذي به يكون جه الذي هو نصف القطر ه يه وكذلك

يكون خط هط ب لح وينبغي ان يكون خط زط بذلك المقدار نط كب وكذلك

يكون وتر زج نط لج التي اذا نقصناها ايضا من الخمسة والستين جزءا

والخمس عشرة دقيقة التي هي للحد الاول وجدنا الباقي سبعة اجزا واثنتين
واربعين دقيقة التي هي من دقايق الاختلاف كله ـ مد واياها نضع في ذلك
الجدول ونقابل بها عدد الستين من اجل ان قوس اج ٣٠ اجزا وذلك ما اردنا بيانه



وايضا نثبت هذه القسي على حالها ونتوهم نقطة ه التي هي المركز على القرب
الاقرب من الفلك الخارج المركز وهو الموضع الذي فيه الحد الثالث والرابع فلان
في هذا الموضع تكون نسبة هز الى هب كنسبة الستين الى الثمانية فبالمقدار الذي
به يكون به ثمانية تجتمع ان يكون كل واحد من خطي بح جط اذا كانت كل
واحدة من قسي اب وجد ستين جزا ونو بالمقدار الذي به يكون خط زه ستين
جزا وكل واحد من خطي هح وهط بذلك المقدار اربعة اجزا وكذلك اذا
كان زح بذلك المقدار سد جزا وزط نو جزا من اجل ذلك تجتمع ان يكون وتر
زب سد كج ويكون وتر زج بذلك المقدار نو كو بالمقدار الذي به يكون ما خط
زا الذي هو للحد الثالث ٦٨ جزا واما خط اد الذي هو لاختلاف الحد الرابع
١٦ جزا فان نحن نقصنا الاربعة والستين جزا والثلاث والعشرين دقيقة من الثمانية
والستين جزا يكون الباقي ج لز التي تكون من دقايق الكل يو يج لج وكذلك
يقع هذا ايضا مقابل عدد الثلاثين جزا في الجدول الثامن وان نحن نقصنا
الستة والخمسين جزا والستة والعشرين دقيقة من هذه الثمانية والستين

جزا يكون الباقي بالد التي تكون حصتها من ستة عشر التي هي كل الاختلاف
لم يح كد وكذلك اثبتها في الجدول الثامن قبالة عدد الستين جزا وعلى
هذا نثبت الفضول التي تجتمع من الاختلافات التي تكون من قبل انتقال القمر في فلك
التدوير فهي على جهة ما ذكرنا و وضعنا **وامّا** الاختلاف الذي من ح و ز فلك التدوير
في فلك الخارج المركز فناخذ ما كما نصف لخط فلك الخارج المركز للقمر عليه ابجد
على مركز ه وقطر ابج ونتوهم على هذا القطر مركز فلك البروج على نقطة ز واذا
نحن اخرجنا خط بزد وصيرنا ايضا كل واحد من زا و بي بزا جزد س جزا بالمقدار
الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وذلك ما يعرض ان يكون البعد
جزا اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة ب واذا كان مركز فلك التدوير على
نقطة ز يكون البعد ٢٠ اجزا واذا اخرجنا خطي به هد واخرجنا من نقطة ه
عمودا على خط بزد على ه ح فلان زاوية بزا ٢٠ اجزا بالمقدار الذي به تكون الزاو
القايمتان ٣٦٠ جزا تكون القوس التي على ه ح ٢٠ اجزا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث ه ز ح القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على ز ح ٦٠
جزا الناقصة عن تمام نصف الدايرة فتكون الخطوط التي توترها اما وتر ه ح
فيكون كج نه بالمقدار الذي به يكون قطر ز ه ٢٠ اجزا واما وتر ز ح بذلك المقدار
فستين جزا بالمقدار الذي يكون به ز ه الذي هو ما بين المركزين ي يط واما نصف
قطر فلك الخارج فيكون به مز ما فبذلك المقدار يكون اما خط ه ح فثمانية اجزا
و ٤٦ دقيقة واما خط ز ح فبذلك المقدار يكون ه ي فلان مربع خط به اذا نقص
منه مربع حه يكون الباقي مربع بح يكون كل واحد من خطي دح بح بذلك المقدار

البُعْد

مح يح فيكون كل زب ندج بالمقدار الذي به يكون خط زآ الذي هو الحد الاول ٦٠
جزا وخط زج الذي هو الحد الثاني لط كب و فضل ما بينهما يكون ك لح ويبقى ان
يكون خط زد بذلك المقدار مح يح فلان الستين الجزء تزيد اما على الاربعة والخمسين
الجزء والثلاث دقايق فخمسة اجزا و ٥٧ دقيقة التي تكون من العشرين الجزء والثمان
والثلاثين دقيقة الذي هو الاختلاف كله ـ يز نح واما على الثلاث والاربعين الجزء
والثلاث والاربعين دقيقة فتزيد يو يز التي تكون ايضا من العشرين الجزء والثمان
والثلاثين دقيقة ـ مز كا فاما السبع عشرة دقيقة والثمان عشرة ثانية فبين انه
ينبغي ان نضعها في الجدول التاسع مقابل عدد الثلاثين الذي هو للبعد الابعد واما
السبع والاربعون الدقيقة والاحدى والعشرون الثانية فنقابل بها عدد المائة و العشرين
اعني ايضا عدد الستين لانه اذا كان البعد الاقرب عند عدد التسعين يكون بعد
٦٠ وبعد ١٢٠ الستين يتساويان في القوة وتم بيانه ٥

وعلى مثل هذه الجهة في القسي الاخر بحسب ما يكون من
دقايق الاختلاف على الزيادات الثلاث الموضوعة في
كل اثنتي عشرة الى ان يكون على ست قطع في الاعداد
الموضوعة في الجدول من اجل ان المائة والثمانين الجزء الذي من ابعد
الابعاد الى اقرب الابعاد تتم في الجدول على التسعين جزا فوضعنا مما اجتمع من الدقايق
بالمساحة لكل واحد من الاعداد التي بينا خاصة حصته اماما وضعنا فيما بين القطع من
تفاضل القطع على كل ٦ اجزا فعلى تفاضل متساوية و وضعناه لان الاختلاف فيه لا يكاد
يُغادر المساحة بكبير شيء الا ما كان اكثر من هذا العدد لا في التفاضل ولا في اختلاف المنظر

الاجزاء

م
الثانية والمحشى

النوع الثامن عشر في وضع اختلاف المناظر وهكذا تخطيط الجداول

تاسع		ثامن		سابع		سادس		خامس			رابع		ثالث		ثاني		أول
دقائق العدد الخارج المركز		دقائق القرب الأقرب لفلك التدوير		دقائق البعد الأبعد لفلك التدوير		اختلاف منظر القمر البعد الرابع		اختلاف المنظر الثالث			اختلاف منظر القمر البعد الثاني		اختلاف منظر القمر البعد الأول		اختلاف منظر الشمس		الأعداد
ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	درج	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	ثواني	دقائق	
[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]					[illegible]	[illegible]	[illegible]

النوع التاسع عشر في معرفة تقويم اختلاف المناظر ومن بعد هذا
اذا اردنا ان نعلم كم مقدار اختلاف منظر القمر في كل دور اولا الذي يكون
في الفلك العظيم المخطوط على القمر وعلى نقطة سمت الروس ننظر كم قدر
ما بين القمر في هذا الفلك وبين فلك نصف النهار من الساعات المعتدلة في
الاقليم المطلوب فندخلها في جداول الزوايا الذي لذلك الاقليم وذلك البرج
الذي فيه القمر ثم ناخذ لذلك الاجزاء التي تقابل الساعات في الجدول الثاني
وحصة ما يصير لاجزاء الساعة من ذلك ان كانت معها اجزا فذلك هو بعد
القمر من نقطة سمت الروس في الفلك العظيم المخطوط عليهما ثم ندخل
ذلك في جداول اختلاف المنظر وننظر في اي سطر هو من الجدول الاول وما
يقابل ذلك العدد في الاربعة جداول التي بعد جداول اختلاف منظر الشمس
التي هي الجدول الثالث والرابع والخامس والسادس فنثبت كل واحد منها على
حدته ثم من بعد ذلك ناخذ عدد مسير الاختلاف المعدل في تلك الساعة
التي من البعد الابعد المعدل الحقي ان كان اقل من مائة وثمانين واما الناقص
عن تمام ٣٦٠ جزا ان كان اكثر من مائة وثمانين ثم ناخذ ابدا نصف الاجزاء
فندخله في سطر الاعداد وننظر كم يقابل ذلك العدد في الجدول السابع
والثامن من الرقايق فنثبت كل واحد منهما على حدته وناخذ ما وجدنا
من الرقايق في الجدول السابع من التي للاختلاف الذي للجدول الرابع فنزيدها
ابدا على اختلاف المنظر الذي هو في الجدول الثالث وناخذ ما وجدنا من
الدقايق في الجدول الثامن من الاختلاف الذي في الجدول السادس فنزيدها

ايضا ابدا على اختلاف المنظر الذي في الجدول الخامس و نثبت فضلة ما بين
اختلاف المنظرين ثم من بعد ذلك ناخذ بعد القمر بمسيره الاوسط امامن جزء
الشمس و امامن جزء مقابلها و ناخذ البعد الاقرب الى اي الجزين كان فندخله
في جدول الاعداد فما قابل ذلك العدد الاول ايضا من الدقايق في الجدول
التاسع الاخر فناخذ تلك الدقايق من فضلة ما بين اختلاف المنظرين التي
اثبتنا فنزيدها على اقل اختلاف المنظر المعدلين من الجدول الثالث و الرابع
فما اجتمع فهو اختلاف منظر القمر في الفلك المخطوط على نقطة سمت
الروس و من هنالك ترى اختلاف منظر الشمس مرسلا في ذلك الموضع لما
نحتاج اليه في الكسوفات الشمسيه مما في الجدول الثاني من الاجزاء
التي تقابل قدر القوس التي من نقطة سمت الروس و لكن نعدل اختلاف المنظر
الذي يكون في ذلك الوقت في الطول و العرض فناخذ ايضا الساعات التي هي
بعد القمر من فلك نصف النهار فندخلها في ذلك الموضع من جدول
الزوايا و نطلب الاجزاء التي تقابل عدد الساعات التي هي بعد القمر من فلك
نصف النهار فان كان موضع القمر قبل نصف النهار اخذنا الاجزاء التي
في الجدول الثالث و ان كان موضعه بعد نصف النهار اخذنا الاجزاء التي في
الجدول الرابع فان كانت الاجزاء اقل من تسعين اثبتناها و ان كانت اكثر
من تسعين اثبتنا الاجزاء التي تنقص عن تمام المايه و الثمانين جزا و ذلك هو
قدر الزاوية الصغرى من الزاوية التي على هذه القطعة بالمقدار الذي به
تكون الزاوية القايمة ص جزا فناخذ الاجزاء التي اثبتنا فنضعفها و ندخل

اجزا

ما اجتمع في جدول اوتار القسي ندخل تلك الاجزاء بعينها وندخل ما نقص
عن تمام ماية وثمانين فتكون نسبة وتر القوس التي هي ضعف هذه الاجزاء
الى الوتر الذي يوتر القوس الناقصة عن تمام نصف الدايرة كنسبة اختلاف
منظر القمر في العرض الى اختلافه في الطول لان اقدار مثل هذه القسي من
الافلاك تكون اوتارها مختلفة فنضرب عدد هذه الاوتار في عدد اوتار
قسي اختلاف المنظر الموجود كمثل اختلاف المنظر الذي يكون في الفلك المخطوط
على نقطة سمت الروس ثم نقسم ما اجتمع على ماية وعشرين فما خرج من القسمة
من الاجزاء فهو اختلاف ذلك المنظر وجملة اقول اما ما يكون من اختلاف
المناظر في العرض فانه اذا كانت نقطة سمت الروس في فلك نصف النهار
مايلة الى الشمال عن النقطة التي في وسط السماء من فلك البروج يكون
اختلاف المنظر الى الجنوب واذا كانت نقطة سمت الروس في فلك نصف النهار
مايلة عن النقطة التي في وسط السماء من فلك البروج الى الجنوب فان اختلاف
المنظر في العرض يكون عند ذلك الى الشمال واما ما يكون من اختلافات
المناظر في الطول فلان اقدار الزوايا الموضوعة في الجداول انما تحيط
بزاوية الشمال من الزاويتين اللتين تحيط بهما القطعة التي في فلك البروج
من المغرب الى المشرق في الحس اما اذا كان اختلاف المنظر في العرض في ناحية الشمال
فانه اذا كانت الزاوية الموضوعة اكثر من قايمة فان اختلاف المنظر في الطول
يكون على توالي البروج وان كانت الزاوية اصغر من قايمة فانه يكون على توالي
البروج واذا كان اختلاف المنظر في العرض الى ناحية الجنوب يكون على نكس ذلك

اذا كانت الزاوية الموضوعة في جداول الزوايا اكثر من قايمة فان اختلاف
المنظر في الطول يكون على خلاف توالى البروج وان كانت الزاوية اصغر من
قايمة فانه يكون على توالى البروج واستعملنا مع ذلك اختلاف منظر الشمس
على ما تقدم بيانه كانه ليس بمحسوس ولم نجهل انه قد يعلم ان لها اختلاف منظر
فيما يرى شيا يدخل من قبله بعض الخطإ ليس لانه يدخل شيا محسوسا وكذلك اكتفينا
في اختلاف منظر القمر بالقسي والزوايا التي تحدث في فلك البروج من قبل الفلك
العظيم المخطوط على قطبي الافق واستغنينا به عن التي تحدث من قبل فلك القمر
المايل لان اختلاف القمر الذي تحدث من ذلك في الكسوفات لم نجده محسوسا والتكلف
لوضع هذه عسر تحتاج الى تبيين كثير في الحساب لان مواضع القمر على كل مجاز
من مجازه في فلك البروج ليس بمحدود ولا بعده من العقد تبين سوا ولكن انتقاله
في ذلك كثير الاختلاف في العظم والوضع ولكي يسهل العلم بما ذكرنا
نضع اما قطعة من فلك البروج فعليها ا ب ج وقطعة من فلك القمر المايل
عليها ا د وعلى العقدة نقطة ا ومركز القمر نقطة د ونخرج خطا قايما
من نقطة د الى فلك البروج عليه د ب ونجعل نقطة ه في قطب الافق ونخط
عليها قطعة من فلك عظيم اما على مركز القمر فقطعة ه ا ز واما على نقطة
ب فقطعة ه ب وليكن اختلاف منظر القمر قوس د ج ونخرج من نقطة ح الى
خطي ب ا ب د خطين قايمين خط ح ط وخط ح ك ويكون بعد القمر من العقده
اما في الطول فبعده الحقي ا ب وبعده الذي يرى ا ك وبعده من فلك البروج
في العرض اما الحقي فب د واما بعده الذي يرى فك ح ومن اختلاف المناظر التي

ترى من د وح الى فلك البروج اما في الطول فالمساوي لخط طح واما في العرض
فالمساوي لخط دط فلان اختلاف منظر دح يعلم بما قد منا وصفه اذا علمت قوس
هد وكل واحد من اختلاف منظر دط وطح يعلم اذا كانت زاوية حزه
معلومة ونحن قد تبين لنا فيما تقدم مبلغ القسي والزوايا التي تكون عليه نقطة
فلك البروج المفروضة في الفلك المخطوط على نقطة سمت الروس وانما النا
ما منا من نقطة فلك البروج نقطة ب فقط فبين انا نستعمل قوس هب بدل
قوس هد ونستعمل زاوية حبه بدل زاوية حزه اما ابرخس فقد كان قد اخذ
في صنعة مثل هذا التقويم ولكنه على غير احكام وعلى نقص ما كان ينبغي
اما الاول فانه انما يستعمل بعدا واحدا وهو بعد اد ولم يستعمل جميع الابعاد
ولا اكثرها وذلك ما قد كان يجب ان يفعله المحب للبحث من لطايف الامور
ومن بعد ذلك اغفل حتى وقع في كثير من الخطإ وقبيحه لانه هو ايضا كان
قد تقدم فبين القسي والزوايا التي من قبل فلك البروج وان دح يعلم من هذا
اذا كانت هذه معلومة فانه بين هذا في كتابه الاول من اختلاف المنظر
وسعمل ايضا في وجوه قوس هز وزاوية هزج كانهما معلومتان وكذلك
في كتابه الثاني اذا حسب قوس دز وجد قوس هد الباقية وصار الى علمها
لان نقطة ب هي المفروضة من فلك البروج وليست نقطة ز وكذلك ايضا اما
في القسي فقوس هب وليست قوس هز واما الزوايا فزاوية هبح وليست بزاوية
هزج وكذلك حركة التقويم الجزئي لان في مواضع كثيرة يكون اختلاف ما
بين قوس هبح وبين قوس هز كبير القدر في الحس من اجل انه ما بعد من ان يكونا

مفروضين بكبير وانما اكثر اختلاف ما بين به التي هي مفروضة بالحقيقة
وبين الاختلاف الرئي موهد اكثر ما يكون بقدر عظم بك فقط الرئي هو
البعد من العقدتين في كل وقت وذلك ما اردنا بيانه ٥

واما التقويم الصحيح فانه يستبين لنا كما نصف خط فلك
البروج عليه ابج ونجيز عليه خطا اخر يقطعه على زوايا
قايمة عليه دبه ويكون القمر اما على نقطة د
واما على نقطة ه ويكون بعض ما في العرض
من اج فلك البروج قوسا مفروضة كمثل بد وبه وتكون القسي التي من فلك
البروج عند نقطة ب من سمت الروس والزوايا التي عند نقطة ا ونقطة ه
مطلوبة ٥

وان كان وضع فلك البروج على زوايا قايمة من
الفلك المخطوط على نقطة ز التي هي سمت الروس
وصيرنا نقطة ز قطب الافق والفلك العظيم المخطوط على نقطتي زب كمثل زب
فبين ان قوس ده تلاقي فلك البروج وتكون الزوايا التي ترى عند نقطة د وعند
ه غير مخالفة للزاوية التي عند ب فان الزاوية التي تكون من هذه الخطوط المخطوطة
على هذه النقطة من فلك البروج تكون قايمة وتكون قوس
دب اصغر من قوس زب بقوس بد وقوس زه اكبر من قوس زه
بقوس زب وهما مفروضان تم بيانه ٥
فان التقى فلك البروج الرئي عليه ابج الفلك العظيم المخطوط

على نقطة سمت الروس و صيرنا قطب الافق نقطة آ واخرجنا قوس آد و آه
تكون هاتان القوسان مخالفتين لقوس آب وزاويتا دآب و بآه مخالفتين للزاوية التي
كانت قايمة قبل ويكون آد و آه معلومتين اذا كانت نسبتهما كنسبة وتريهما
لقلة ما بين ذلك من الاختلاف فان كل واحد من آد و بد و به اذا كانت مفروضة
وجمع مربعا آب و بد وجمع مربعا آب و به كانا مثل مربعي آد في نفسه وكذلك
زاويتا باد و باه تكونان معلومتين وتم بيانه ٥
وان كان وضع فلك البروج مايلا واخرجنا من نقطة ز التي
هي قطب الافق خطوطا موصولة وهي زب و زجد و زمط
تكون قوس زب معلومة وزاوية ابز معلومة فبين ايضا انه ينبغي ان تكون بد
وبه معلومتين وقوسي زد وزه وزاويتي ابز واطز معلومة اذا اخرجنا عمودي
دك وهل على خط زب قايمة ابدا تكون مثلثات بدك وبله القايما الزاويتين
معلومتين وتكون نسبة زب الى المحيطين بالزاوية القايمة معلومة والى وتري
زب و به معلومة ايضا ولذلك وترا زد و زه معلومين ومن اجل ذلك تكون
زاويتا دزك ومزك اللتان هما زيادات المطلوبات معلومة اما زاوية اجز
فانها اعظم من زاوية ابز بزاوية دزب
وزاوية اطز اصغر من زاوية ابز بزاوية
هزك وذلك ما اردنا بيانه ٥
ونبين انه اذا كان البعد في العرض هو
هذا البعد الموضوع يكون الاختلاف الاكبر

اما في الزوايا فاذا كانت نقطة بـ هي نقطة سمت الروس فانه اذا لم يكن عند
بـ ولا زاوية واحدة تكون الخطوط التي تخرج من نقطة سمت الروس التي هي
نقطتي د ه وتصير الزوايا قايمة على فلك البروج وما في القسي فانه اذا كان
موضعها موضعا واحدا ولم ايضا عند نقطة بـ ولا قوس واحدة يكون قدر
القوسين اللتين عند نقطتي د ه مثل قدر مجاز القمر في العرض وكذلك يكون ايضا
اذا كان الفلك المخطوط على نقطة سمت الروس قايما على فلك البروج فان
قوسي ز د وز ه يكون اختلاف ما بين كل واحدة منهما وبين قوس ز بـ هو مجاز
القمر في العرض واذا كان ميل د ه الى ز بـ في المواضع الاخر يكون ما تجتمع من
زيادات القسي والزوايا الى الاقل واذا كان بعد القمر في العرض من فلك البروج
خمسة اجزاء يكون اكثر ما تختلف من اختلاف الناظر عشر دقايق بالتقريب
فان الخمسة الاجزاء التي هي الاختلاف الاعظم للقسي انما تصير قدر هذه
الدقايق في اعظم الزيادات واصغر الابعاد اذا كان بعد القمر في الكسوفات
الشمسية مجازه الاعظم وذلك هو جزء واحد ونصف جزء بالتقريب يكون
اختلاف المنظر عند ذلك دقيقة ونصف دقيقة مثل عدد اجزاء بعد القمر
وذلك انما يكون في الفرط من الزمان وماخذ تقويم الزوايا والقسي لمن اراده
باليسير واوجز الكلام يكون على جهة ما نصف ٥ فجملة اقول انا ناخذ
عدد الزاوية ونضعفه وندخله في جداول القسي والاوتار وناخذ ما يقابله
وما يقابل ايضا العدد الناقص عن تمام الزاويتين القايمتين اللتين هما ماية
وثمانون فنضع كل واحد منهما على حده ونضربه في اجزاء العرض ثم ناخذ

من كل واحد منهما جزا منماية وعشرين جزا و نثبته فما صار من الزاوية
الاولى القيناه من القوس التي هي نقطة سمت الروس اذا كان القمر الى ناحية نقطة
سمت الروس واذا كان القمر الى خلاف نقطة سمت الروس زدناه زيادة على تلك
القوس فما حصل ضربناه في مثله وزدناه على المربع الذي يكون من ضرب الذي
خرج من الزاوية الناقصة عن ماية وثمانين في مثله ثم ناخذ جذر ما اجتمع
فهو وتر خاصة القوس المطلوبة ثم من بعد ناخذ ما اثبتنا للزاوية الناقصة
ونضربه في ماية وعشرين جزا ونقسمه على القسي الموجودة فما خرج من القسمة
اثبتناه على حدته ثم ندخل ما اثبتنا في جدول الاوتار والقسي وناخذ ما بحياله
من القسي ثم ناخذ انصافها فان كانت القوس المقومة اكثر من الاولى زدنا
ذلك على ما للزاوية الاولى وان كان اقل نقصناه منه ونكون قد قومنا الزاوية
ايضا ولكن نمثل لذلك مثالا نصير في هذه الصورة الموضوعة قوس بح
خمسة واربعين جزا وزاوية ابز ثلاثين جزا بالمقدار الذي به تكون الزاوية
الواحدة القايمة ص جزا وكل واحدة من قوسي دب وبه اللتين هما للعرض
خمسة اجزاء فلان خط الوتر الذي يقابل ضعف الثلاثين جزا اعني الستين جزا
يكون ستين والخط الذي يقابل ما نقص عن تمام الزاويتين القايمتين اعني ماية
وعشرين يكون ماية واربعة اجزا بالتقريب تكون نسبة بل الى لم كنسبة الستين
الى الماية والاربعة الاجزا وكذلك تكون نسبة بك الى كد بالمقدار الذي به
يكون الوتر ١٢٠ اجزا فنضرب كل واحد من العددين في الخمسة الاجزاء التي
هي الوتر وناخذ من كل واحد منهما جزا من ماية وعشرين فيكون كل واحد

من كب بل جزين وثلاثين دقيقة بذلك المقدار وكل واحد من دك وهل اربعة
وعشرين دقيقة فان كان القمر على نقطة ة نقصنا ولا الجزئين والثلاثين دقيقة
من الخمسة والاربعين جزا التي هي قوس زب ومن اجل ان بعد القمر في العرض يكون
الى ناحية سمت الروس اعني بذلك لان كليهما اما الى ناحية الجنوب واما الى
ناحية الشمال من فلك البروج فتكون قوس زك مب لـ وان كان القمر على
نقطة د زدناه من اجل انه خلاف ذلك فيكون زك مز لـ ثم نجمع كل واحد
من مربعي يك بك مع كل واحد من مربعي دك له على حدة اعني نجمع مربع
الاربعة الاجزاء والعشرين دقيقة مع كل واحد من مربعي الاثنين والاربعين
جزا والثلاثين دقيقة والسبع والاربعين جزا والثلاثين دقيقة فما اجتمع من
كل مربعين على حدة اخذنا جذره فيكون قوس زة مب نو بالتقريب وتكون
قوس زد مز ند ثم نضرب الاربعة الاجزاء والعشرين الدقيقة ونقسمها
على الاثنين والاربعين جزا والست والخمسين دقيقة ثم نضرب الاربعة الاجزا
والعشرين الدقيقة ونقسمها على الاثنين والاربعين جزا والست والخمسين
دقيقة وعلى السبعة والاربعين جزا والاربع والخمسين دقيقة فيكون هل
يبح بالتقريب بالمقدار الذي به يكون وتر زة اثني عشر جزا ويكون دك
يه نه بالتقريب بالمقدار الذي به يكون قطر بد ١٢٠ اجزا وتكون القوس
التي على وتر الاثني عشر جزا والثمان دقايق يا لـو بالتقريب وتكون القوس
التي على وتر العشرة الاجزاء والنصف والثلث جزء يه ك بالتقريب ونأخذ
انصافها فاما الخمسة الاجزاء والاربعة اخماس جزء التي هي لزاوية هزك

فننقصها من زاوية ابز التي هي ثلثون جزا من اجل ان قوس زة اصغر من قوس
بز فتصير زاوية اطز اربعة وعشرين جزا وعشر جزء واما الخمسة الاجزاء
والسدس جزء التي هي لزاوية دزك فنزيدها على الثلاثين جزا من اجل ان قوس
زد اكبر من قوس زب فتصير زاوية اجز خمسة وثلاثين جزا وسدس جزء
وذلك ما اردنا بيانه ٥

كمل القول الخامس من كتاب المجسطي بحمد الله وحسن عونه وصلى الله
على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما نصف نهار يوم ز ٢٨ من ه سنه ٦٨٦

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى اله وصحبه وسلم عونك اللهم

القول السادس فيه ثلاثة عشر نوعا ٥

آ في الاجتماعات والامتلآت ب في تهيئة فصول الجداول ج في وضع الجداول د كيف

فصول

ينبغي ان يكون التفتيش عن الابواب الحقية ذوات الادوار ه في الحدود الكسوفيه
التي للشمس والقمر و في بعد ما بين الشهور الكسوفية ز في صفة تخطيط الجداول
الكسوفية ح في وضع الجداول الكسوفية للشمس والقمر ط في تمييز الكسوفات
القمريه ي في تمييز الكسوفات الشمسية يا في الانحراف والميل الذي يكون في
الكسوفات يب في وضع التخطيط التي عند الميل والانحرافات يج في تمييز الميل والانحراف

النوع الاول في الاجتماعات والامتلاات ٥

واذ يتلو ما تقدم وضع
كتاب في الاتصالات الكسوفية التي للشمس والقمر ويتقدم هذا الكتاب ايضا
البحث عما يرى من حقيقة اجتماعات ومقابلات للشمس والقمر راينا ان نكتفي
في الادراك الاول لهذا ومثله بما تقدم بيانه من الحركات التي لكل واحد من
النيرين من الادوار والاختلاف ولذلك يمكن من لا يكسل عن طلب معرفة مواضعها
في كل حين اذا قاس ما بين احدهما الى الاخر ان يعرف ازمان ومواضع الاتصالات
الحقية التي توخذ من الحركات الوسطى ومع الاختلافات بالحقيقه ومع هذا
ليكون ذلك علينا سهلا نقدم باليسير وضع الازمان والمواضع لادوار الاجتماعات
والمقابلات التي لمواضع القمر بالازمان الوسطى وبالاختلافات وبالعرض
التي بها يكون التقويم التي للاتصالات الحقيقة ومما ذكرنا يكون التقويم الذي
للاتصالات الكسوفية وقد خططنا لهذا البحث جداول على هذه الصفة ٥

صح الجبهة

النوع الثاني في تهيئة فصول جداول الاتصالات الوسطى ٥

نقول
اولا لكي نقوم ايضا مواضع الشهور كتقويمنا المواضع الاخر من اول سنة
من سني بخت نصر ناخذ فضلة البعد التي كانت بين الشمس في اول تمثيه من

شي لح نصرية اول يوم من شهر توت من شهور القبط نصف النهار التي مع ل
فقسمها على الحركة الوسطى التي للبعد لليوم الواحد فيخرج لنا ٤ ايام و٤٧ ع دقيقة
و٣٣ ثانية من اليوم الاول من شهر توت بهذه الايام الخمسة ودقايقها وكان
الاجتماع الثاني الاوسط من بعد ذلك النصف النهار بثلاثة وعشرين يوما و٤ع
دقيقة و١٧ ثانية من اليوم الواحد بتقريب اعني بعد نصف نهار اليوم الرابع
والعشرين باربع واربعين دقيقة و١٧ ثانية من اليوم الواحد وتكون حركة الشمس
الوسطى في هذه الثلاثة والعشرين اليوم والاربع والاربعين دقيقة والسبع عشرة
ثانية كج ك ز وحركة القمر في الاختلاف شي ح يه وحركة القمر في العرض
شيد ب كا وكان موضع الشمس بحركتها الوسطى في نصف النهار اول الشهر
في مه من الحوت وكان بعدها من البعد الابعد من اجل التسيير رسه يه
وكان بعد القمر من بعده الابعد في فلك التدوير بحركة الاختلاف رسح مط
وكان بعده في العرض من اقصى بعد الشمال من فلكه المايل شند يه فكان في
هذا الزمان بعد الشمس والقمر جميعا الاوسط من نصف النهار من اول الشهر
في الاجتماع الاوسط اما الشمس والقمر فكان بعدهما جميعا من بعد الشمس الابعد
اعني من الخمسة الاجزاء والثلاثين دقيقة من الجوزاء رفح لح ز وكان بعد القمر من
البعد الابعد اما في الاجتماعات فمايتين وثمانية عشر جزءا و٤٧ دقيقة و١٤
ثانية واما في العرض فكان بعده من اقصى بعد الشمال شح يز كا ٥
التوع الثالث في وضع فصول الجداول وخط الجداول فخط اولا في
الفصل الاول من فصولها الذي فيه الاجتماعات ٤ع سطرا ايضا في ٤ جداول

ونضع في الجدول الاول في السطر الاول اوسنة من سني بخت نصر وفي الجدول الثاني
عدد ايام شهر توت التي هي ٤٢ يوما و ٤٤ دقيقه و ١٧ ثانية لان الدقايق التي
تتلوانما هي لنصف النهار الذي لليوم ٤٢ وفي الجدول الثالث الاجزاء التي هي بعد
الشمس الاوسط من البعد الابعد وهي رفح لح ز وفي الجدول الرابع اجزاء الاختلاف
للقمر من البعد الابعد وهي ريح نط يه وفي الجدول ٥ اجزاء عرض القمر من اقصى
بعد الشمال وهي شح يز كا فلان النصف من زمان الشهر الاوسط يحيط من
الايام باربعة عشر يوما و ٤٤ دقيقة و ٥٥ ثانيه بالتقريب ومن اجزاء البعد
اما الذي هو البعد الشمسي فباربعة عشر جزا و ٤٥ دقيقه و ١٢ ثانية واما
من الاختلاف القمري فثمانية جزء و ٩٥ جزا و ٢٠ دقيقة و ٦ ثوان فننقص هذه
الاعداد من اعداد الاجتماع الموضوع ونقوم ما بقي فنضعه في السطر الاول
من الفصل الثاني الذي للاستقبال على مثل ما وضعنا في الفصل الاول الذي هو
مثل هذا الثاني فيكون ما يبقى من الايام ٩ ايام و ٤٨ دقيقه و ٢٢ ثانية وما يبقى
من الاجزاء اما من بعد الشمس فثمانين و ٤٩ جزا و ٥ دقايق و ٣٨ ثانية
وما يبقى من الاختلاف اما من البعد الابعد الذي للقمر فسنة وعشرين جزا ودقيقتين
و ٥٤ ثانية وما يبقى من العرض الذي هو البعد من اقصى بعد الشمال فثمانية
و ١٢ اجزا و ٤٧ دقيقة و ١٥ ثانية فلان في كل ٢٤ سنة مصرية ينقص من
اليوم الواحد سه ب منه تتم شهورا تامة بالتقريب ويفصل بعدادوار
تامة وسطى اما الشمس فثلاث ماية و ٣٥ جزا و ٤٢ دقيقه و ٤٣ ثانية
و ١٣ ثالثة واما القمر فيفضل اما في مسير الاختلاف فسبعة وخمسين جزءا

واحدى وعشرين دقيقة واربعا واربعين ثانية وثالثة واحدة واما في العرض

فماية وسبعة عشر جزا و ١٢ دقيقة و ٤٧ ثانية و ٥٤ ثالثة فنجعل زيادات

الجدولين الاولين في الفصلين جميعا الخمس وعشرين سنة ونجعل نقصانات

الجدولين الثانيين من الفصلين جميعا بالدقيقتين و ٤٧ ثانية والخمس ثوالث

ومن الجداول الباقية نجعل اما زيادات الجدولين التاليين من الفصلين جميعا

فبالثلاث ماية والثلاث والخمسين الجزء والاثنين والخمسين الدقيقه والاربع

والثلاثين الثانية والثلاث عشرة الثالثة واما الجدولان الرابعان من الفصلين

جميعا فنجعل زيادتهما بالسبعة والخمسين الجزء والاحدى والعشرين دقيقه

والاربع والاربعين الثانية والثالثة الواحدة واما الجدولان الخامسان من

الفصلين جميعا فنجعل زيادتهما بالماية والسبعة عشر جزا والاثنتي عشرة

دقيقة والسبع والاربعين الثانية والاربع والخمسين الثالثة ومن بعد هاذين

الفصلين نخط ٥ جداول في فصل اخر للسنين المبسوطة في ٢٠ سطرا ونخط

تحتها ٥ جداول اخر في ١٢ سطرا للشهور ونجعل في اول السطور التي للشهور

اما في الجدول الثاني فعدد ايام الشهر وهي ٢٩ يوما و ٣١ دقيقة و ٥٠ ثانية

و ٨ ثوالث و ٩ روابع وفي الجدول الثالث اجزاء الشمس التي تجتمع في هذا

الزمان وهي كط و كج ا وفي الجدول الرابع اجزاء الاختلاف للقمر وهو

كه مط ٣٩ ح وفي الجدول الخامس اجزا العرض وهي لـ م يد ط ونجعل

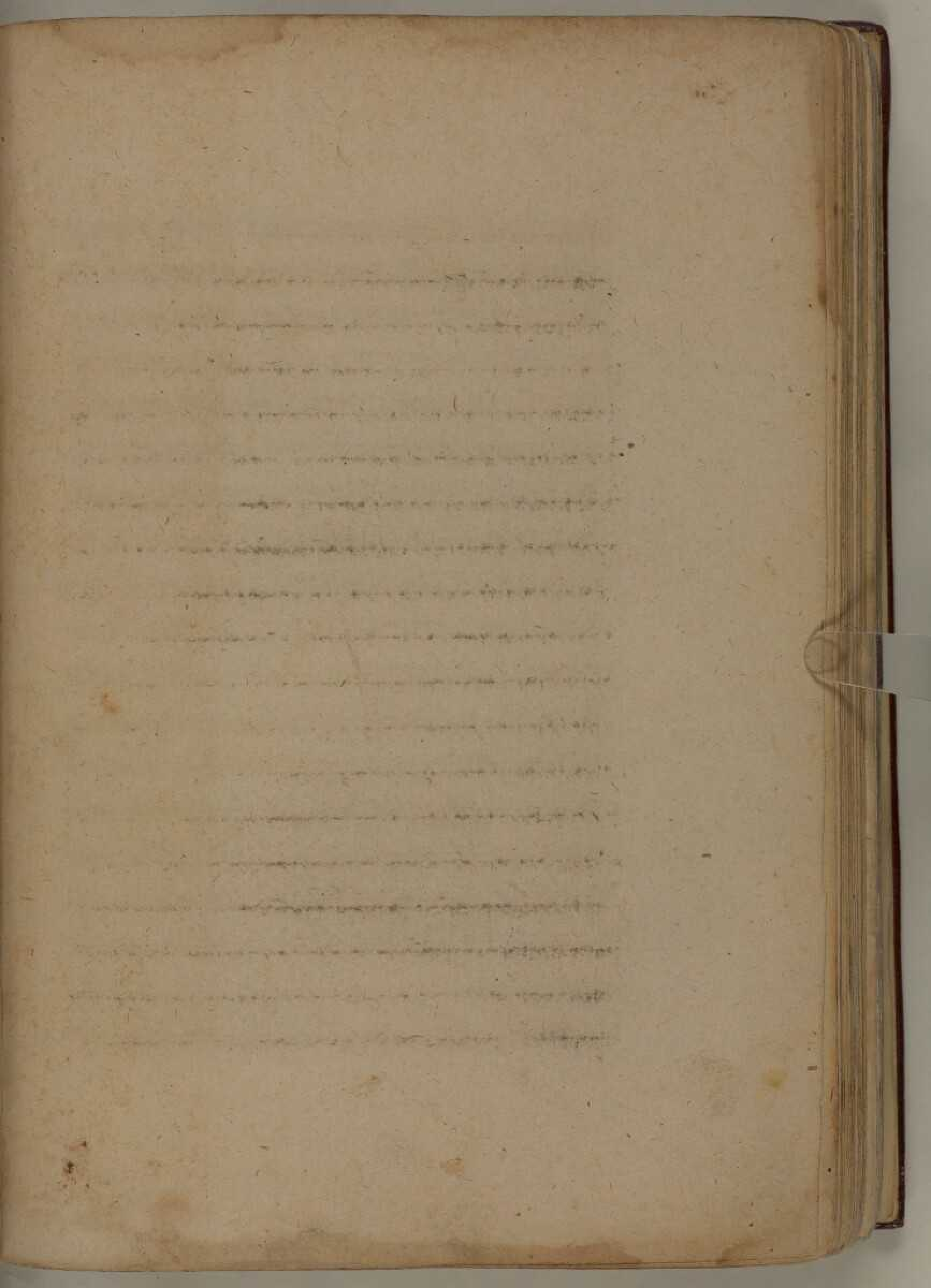
زيادات هذه السطور والجداول بالاعداد التي في السطر الاول من

الجداول الخمسة ونضع في جداول السنين المبسوطة في اول السطور اما في

الجدول الاول فالسنة الاولى واما في الجدول الثاني فعدد الايام التي يتصل
في ثلاثة عشر شهرا وهي ثمانية عشر برجا وثلاث وخمسون دقيقة واحدى
وخمسون ثانية وثمان واربعون ثالثة وفي الجدول الثالث الاجزاء التي في
هذا الزمان تفضل في مسير الشمس وهي ثمانية عشر جزءا واثنتان وعشرون
دقيقة وتسع وخمسون ثانية وثمان عشرة ثالثة وفي الجدول الرابع اجزاء
اختلاف القمر وهي شله لز انا وفي الجدول الخامس اجزاء العرض وهي ثمانية
وثلثون جزءا وثلاث واربعون دقيقة وثلاث ثوان واحدى وخمسون ثالثة
ونجعل زيادات هذه الجداول مرة لما يفضل لثلاثة عشر شهرا ومرة لما
يفضل لاثني عشر شهرا التي تجتمع اما من الايام فثلاث ماية واربعة وخمسون
يوما واثنتان وعشرون دقيقة وثانية واحدة واربعون ثالثة واما
في الاجزاء اما اجزاء بعد الشمس من بعدها الابعد فثلاث ماية وتسعة
واربعون جزءا وست عشرة دقيقة وست وثلثون ثانية وست عشرة ثالثة
واما اجزاء اختلاف القمر فثلاث ماية جزء وتسعة اجزا وثمان
واربعون دقيقة وثانية واحدة واثنتان واربعون ثالثة واما اجزاء
العرض فثمانية اجزاء ودقيقتان وتسع واربعون ثانية واثنتان واربعون
ثالثة ووصفنا ما وضعنا بقدر ما نكتفي به في الاتصال الواحد بعد
السنين المصرية الى الدقايق والثواني وذلك ما اردنا بيانه ٥

يَوْمًا

وهكذا تخطيط الجداول التي ذكرنا والله الموفق للصواب
وبه استعين وعليه اتوكل ٥



158

النوع الرابع كيف ينبغي ان يكون التفتيش عن الاتصالات الحقيقية

ذوات الادوار ٥ اذا اردنا ان نعلم الاتصالات الوسطى التي تكون في اي سنة من
السنين المطلوب ذلك فيها نظرنا كم بين اول سنة من سني بخت نصر وبين
تلك السنة فندخل ذلك العدد في الجدول الاول من اي الفصلين اردنا وننظر
في اي سطر نجد ذلك العدد فيه من سني الخمس والعشرين المجموعة وفي اي سطر ايضا
من الجدول الاول من الفصل الثالث الذي للسنين المبسوطة فما قابل ذلك العددين
في ذينك السطرين فيما بعدهما من الجدول جمعنا في كل جدول مما هو لخاصة
كل واحد من العددين ثم ناخذ في الاتصالات الاجتماع ما في الفصل الاول
وما في الفصل الثالث واما في اتصالات الاستقبالات فناخذ ما في الفصل
الثاني وما في الفصل الثالث فنجمعهما فيصير اما ما اجتمع مما في الجدول الثاني
فزمان الاتصال الذي هو من اول تلك السنة كاجتماع الاربعة والعشرين
اليوم والاربعين الدقيقة التي هي نصف نهار اليوم الرابع والعشرين من
شهر توت وايضا لو كانت الايام اربعة وثلاثين يوما واربعا واربعين
دقيقة لكان ذلك من بعد نصف نهار اليوم الرابع من شهر فاوفي بدقايق
مساوية لتلك الدقايق واما ما اجتمع مما في الجدول الثالث فعلم اجزاء
بعد الشمس من البعد الابعد واما ما اجتمع في الجدول الرابع فعلم
اجزاء اختلاف القمر في البعد الابعد واما ما اجتمع في الجدول الخامس
فعلم اجزاء غاية بعد الشمال الذي هو للعرض ومن بعد ذلك كما يتلو
ان نحن اردنا ان ناخذ لجميع الجداول او لبعضها مما اجتمع مما في الفصل

الرابع الذي هو للشهور بخاصة كل واحد منها و يسهل ذلك علينا اذا نحن
حولنا باليسير دقايق اليوم الى ساعات معتدلة فتكون فضلة ما اجتمع من
الساعات على ان كانت الايام بلياليها معتدلة و ليست توجد زمانية بالحقيقة
في كل وقت ولكن توجد الايام بلياليها مختلفة فنقوم ما بينها من الاختلاف
بما قدمنا وصفه وبيانه اذا كانت فضلة الازمان اكثر من البعد المختلف
نقصنا ذلك مما اجتمع من البعد المعتدل واذا كانت فضلة الازمان اقل
منه زدنا ذلك البعد على البعد المعتدل و من بعد اخذنا على هذه الجهة زمان
الاستقبال والاجتماع الذي يرى بالمسير الاوسط وما فيه من الاختلافات
التي في كل واحد من النيرين يسهل اخذ الزمان و المكان الذي يكون فيه الاتصال
الحقي الذي للشمس والقمر والعرض بما نجد من الزيادة والنقصان في زمان
الدوران وجدناهما في جزء واحد او في جزءين متقابلين فذلك هو زمان
الاتصال الحقي وان لم نجدهما كذلك اخذنا اجزاء بعد ما بينهما وزدنا
عليها جزءا من اثني عشر جزءا منها الذي هو حركة الشمس من تلك الاجزاء
بالتقريب ونظرنا في كم ساعة معتدلة يقطع القمر مع اختلافه تلك الاجزا
ثم ناخذ تلك الساعات فان كانت حقية القمر اقل من حقية الشمس زدنا
ذلك على ازمان الدوران وان كانت اكثر نقصنا ذلك منه وكذلك نجد بعد
ما بينهما من الاجزاء مع جزء من اثني عشر جزءا منها فان كانت حقية القمر
في زمان الدور اقل من حقية الشمس زدنا ذلك على حقية القمر في زمان الدور
وان كانت اكثر نقصنا ذلك منها فنجد بذلك موضع حقية الاتصال وبسير

وايضا ناخذ على القمر الموضع الذي اذا فرقنا اخذ الاختلافين
الى الاخر فانا اذا اخذنا [illegible] طلبنا [illegible]

القمر الحقي في الفلك المايل في الطول والعرض بالتقريب ويوخذ ابدا حركة القمر
المختلفة في الساعة الواحدة في وقت الاتصال على هذه الجهة التي نصف ۞
ندخل عدد اجزاء الاختلاف للقمر في الوقت المطلوب في جدول فضل اختلاف
القمر فناخذ من تفاضل ما يقابله من الزيادة والنقصان حصة الاختلاف للقطعة
الواحدة من الاختلاف فنضربه في حركة الاختلاف الوسطى للساعة الواحدة
التي هي لب م فما بلغ نظرنا فان كان وقع عدد الاختلاف في اعلى السطر
التي هي لاكثر الزيادة والنقصان نقصنا ذلك من الحركة الوسطى من الطول
للساعة الواحدة التي هي لب نو وان كان وقع عدد الاختلاف في اسفل
السطور زدنا ذلك فما حصل فهو حركة القمر في الاختلاف في ذلك الوقت
للساعة الواحدة المعتدلة اما الزمان الذي هو بالاسكندرية للاتصالات
الحقية فهكذا وجوده لان وجود المواضع كلها انما نوجد بتقويم
ازمان ساعاتها من فلك نصف نهار الاسكندرية وقد يسهل وجود
ازمان الاتصال في اي الاقاليم يكون ذلك من ازمان الاسكندرية اذا كان
عدد ساعات الاسكندرية المعتدلة وبعدها من فلك نصف نهار الموضع
المطلوب فان كان فلك نصف نهار الموضع المطلوب شرقيا من فلك نصف
نهار الاسكندرية فان بقدر تلك الازمان التي بينهما يتاخر ما يرى
من رصد الاتصال وان كان غربيا فانه يتقدم بقدر تلك الازمان وبين
ان كل خمسة عشر زمانا تكون منه ساعة معتدلة ۞

النوع الخامس في الحدود الكسوفية التي للشمس والقمر

وقد يتلو ما ذكرنا ان نزيد ما نحتاج اليه في الحدود الكسوفية مما يستر
الشمس والقمر لكن وان لم نورد النظر في جميع الاتصالات ذوات الادوار ولكن
الاتصالات التي يمكن ان يقع فيها الكسوفات فقط فيكون تمييز ذلك علينا
سهلاً مما يقابل كل واحد من الاتصالات ذوات الادوار من مجاز القمر في مسيره
الاوسط في العرض اما في القول الذي قبل هذا فقد بينا ان قطر القمر يوتر قوسا
من الفلك العظيم المخطوط على بعد القمر الاعظم وعلى قطب مركز فلك البروج
يكون من الجزء الواحد ـه لا ك علمنا ذلك بكسوفين كانا على البعد الابعد
من فلك تدويره القمر واما الان فلانا نريد وجود اعظم الحدود الكسوفية
وهذه الحدود دائما تكون اذا كان القمر في البعد الاقرب من فلك تدويره
فنبين ذلك ايضا بكسوفين كان رصدهما اذ كان القمر في البعد الاقرب
من فلك تدويره لان ابرخس او ثون ما يبين هذا ومثله هو ما يرى ويظهر وبين
هاهنا قدر القوس التي يوترها قطر القمر لان في السنة السابعة من سني
فيلومطور التي هي سنة عز ٧ ٥ من سني بخت نصر لسبعة وعشرين يوما من
شهر فاموث من شهور القبط صبيحة اليوم الثامن والعشرين من اول
الساعة الثامنة الى اخر الساعة العاشرة كان اكثر كسوف القمر بالاسكندرية
من ناحية الشمال سبع اصابع فلان الزمان الاوسط كان بعد نصف الليل
بساعتين ونصف ساعة زمانية وتكون معتدلة ساعتين وثلث ساعة لان
موضع الشمس الحقيقي كان في ٩ يه من الثور وكان الزمان الذي من اول سنة
من سني بخت نصر الى موضع الشمس في الزمان الاوسط من هذا الكسوف

خمس ماية سنة وثلاثا وسبعين سنة مصرية وما بقى يوم وستة ايام واربع
عشرة وثلث ساعة معتدلة مرسلة تكون بتعديل الايام بلياليها اربع
عشرة ساعة فقط وكان في ذلك الوقت موضع مركز القمر اما الاوسط فسبعة
اجزا و٤٩ دقيقة من العقرب واما الحقي فستة اجزاء وست عشرة دقيقة وكان
بعده من البعد الابعد في فلك التدوير قسبح م وكان بعده من اقصى بعد الشمال
في فلكه المايل صح ك فبين انه اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقدتين
في الفلك المايل ح ك وكان في بعده الاقرب وكان مركز الظل في الفلك العظيم
المخطوط عليه على زوايا قايمة من الفلك المايل وذلك هو المجاز الذي فيه
يكون عظم الظلم انه يقع من قطر القمر في الظل النصف وجزء من اثني عشر
وايضا في سنة سبع وثلاثين في الدور الثالث من ادوار فليبش الذي هو
سنة ستماية وسبع من سني بخت نصر ليومين خلوا من شهر طوبي من شهور
القبط صبيحة اليوم الثالث في اول الساعة الخامسة برودس بدا القمر ينكسف
وكان اكثر ظلمته من ناحية الجنوب بثلاثة اصابع ولان ايضا ها هنا كان
اول الكسوف قبل نصف الليل بساعتين زمانيتين التي كانت برودس والاسكندرية
ساعتين معتدلتين وثلث ساعة لان موضع الشمس بالحقيقة كان في خمسة
اجزاء وثمن جزء من الدلو وكان الزمان الاوسط الذي فيه اكثر الظلمة
قبل نصف الليل بساعة واحدة معتدلة ونصف وثلث ساعة بالتقريب والمجتمع
من الزمان من موضع الشمس في اول سنة من سني بخت نصر الى هذا الزمان
الاوسط من الكسوف ستماية وست وستون سنة مصرية و٢١ يوما و١٥ ساعات

وست دقايق معتدلة مرسلة وبتعديل الايام بلياليها وكان موضع مركز
القمر بالمسير الاوسط في ذلك الوقت في خمسة اجزا وست عشرة دقيقة من
الاسد وبالحقيقة في ه ح وكان بعده من البعد الابعد من فلك التدوير قع
مو وكان بعده من اقصى بعد الشمال في الفلك المايل رف لو وها هنا قد
يستبين انه اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقد تين في فلكه المايل
وفي بعده الاقرب يا لو وكان مركز الظل في موضع تقاطع فلك البروج
والفلك العظيم المخطوط على مركز القمر على زاوية قايمة من فلك القمر
المايل يكون الذي يقع في الظل من قطر القمر ربعه ولكن اذا كان بعد مركز
القمر من احدى العقد تين في فلكه المايل ح ك ويكون من بعده في فلك البروج
في الفلك العظيم المخطوط على قطبيه ـــ ج ج من الجزء الواحد واذا كان
بعد مركز القمر من احدى العقد تين في فلكه المايل ي لو يكون بعده من
فلك البروج في الفلك العظيم المخطوط على قطبيه ـــ ند ز من الجزء
الواحد فلان فضل ما بين الكسوفين يحيط بالثلث من قطر القمر وفصله
ما بين بعدي مركز القمر في ذلك الفلك العظيم من تلك النقطة من فلك
البروج اعني مركز الظل ـــ يا من فبين ان كل قطر القمر يوتر من الفلك العظيم
المخطوط على اقل بعد القمر وعلى قطب فلك البروج قوسا تكون ـــ له ك من
الجزء الواحد بالتقريب فلان بعد مركز القمر كان في الكسوف الثاني الذي
انكسف فيه ربع قطره اما من مركز الظل فاربعا وخمسين دقيقة ونصفا وثلث
دقيقة واما من النقطة التي عليها يتقطع قوس الظل بالخط الذي يجمع المركزين

يمن

فربع قطر القمر الذي هو ثمان دقايق ونصف وثلث دقيقة فمن هنالك يستبين
انه ينبغي ان يكون نصف قطر الظل في بعد القمر الاصغر ستا واربعين دقيقة
وذلك ما لا يخالف ان يكون مثل نصف قطر القمر وثلاثة اخماس مثل الذي هو
يزم ولكن نصف قطر الشمس كذلك يوتر قوسا من الفلك العظيم
المخطوط عليها وعلى مركز فلك البروج يكون يه م فقد استبان ان الشمس
والقمر اذا كانا في الاتصالات في البعد الاعظم ان كل واحد منهما يعد
صاحبه فلكه بعددين متساويين فاذا كان مركز القمر الذي يرى يكون بعده
من مركز الشمس في ناحيتي فلك البروج لج ك فعند ذلك يمكن ان يكون
اول موضع القمر الذي يرى في مماسة الشمس كمثل ما ان توهمنا قوسا من خط
وسط نطاق البروج عليها اب وقوسا من فلك القمر المايل عليها دب متواز بين
في الحس وخط قوسا عليها اجه من فلك عظيم مخطوط على قطبي فلك القمر
المايل الى موضع ادوار القمر في الازمان الكسوفية ونتوهم اما على نقطة ا
فنصف دايرة الشمس واما على نقطة ه فنصف دايرة القمر التي ترى حين يكون
اول مماستها على نقطة ز وقد يمكن ان يكون زمان يكون فيه قوس اه التي
هي بعد ما بين مركز القمر يرى على نقطة ه ومن مركز الشمس يرى على نقطة ا
هذه الثلاث والثلاثين الدقيقة والعشرين الثانية الموضوعة ولكن في المواضع
التي هي من الاقليم الاول حيث يكون النهار الاطول فيه ثلاث عشرة ساعة
معتدلة الى الموضع الذي يكون فيه النهار الاطول ست عشرة ساعة معتدلة
يكون اكثر اختلاف منظر القمر اذا كان في بعده الاصغر في وقت الاتصالات

الى ناحية الشمال مع اختلاف منظر الشمس ثماني دقايق بالتقريب وكذلك
يكـــون اكثر اختلاف منظره في الطول اما اذا كان ذلك ثماني دقايق
واذا كان اختلاف منظره الى ناحية الجنوب ثمانيا وخمسين دقيقة فانما يكون
ذلك في العقرب والحوت خمس عشرة دقيقة بالتقريب فان اخذ صيرنا
مركز القمر الحقي على نقطة د وفصلنا خط ده الذي هو لكل اختلاف
المنظر يكون اما خط دج فاختلاف المنظر بالتقريب في الطول واما خط جه
فاختلاف المنظر في العرض فلذلك اذا كان القمر من ناحية الشمال من الشمس
وكان في اختلاف منظره الى ناحية الجنوب يكون خط دج خمس عشرة دقيقة
ويكون خط اج الا بالتقريب فلان نسبة القوس التي بين العقدة وبين
نقطة ج الى قوس اج في البعد الذي بين الجزء من الكسوفين كنسبة احد عشر
ونصف الى واحد يسهل معرفة ذلك علينا بما تقدم بيانه في مثل فلك القمر
وتكون هذه القوس التي من العقدة الى نقطة ج يزما واذا كان القمر من
ناحية الجنوب من الشمس وكان في اكثر اختلاف منظره من ناحية الشمال
تكون اما قوس دج فثلاثين دقيقة واما كل قوس اج فاحدى واربعين
دقيقة ولذلك تكون اما قوس ما بين العقدتين نقطة ج فسبعة اجزا
واثنين وخمسين دقيقة وتكون كلها مع قوس جد بذلك المقدار ثمانية
اجزا واثنين وعشرين دقيقة فاذا كان بعد مركز القمر الحقي من احدى العقدتين
كان في الفلك المايل اما الى ناحية الشمال فسبعة عشر جزا واحدى
واربعين دقيقة واما الى ناحية الجنوب ح كب فعند ذلك يمكن في المواضع

المسكونة الموضوعة ان يكون اول ما يرى الموضع من القمر الذي به يماس
الشمس وذلك ما اردنا بيانه

أ ب ر ط د ج

وايضا لانه قد كان تبين ان اكثر
اختلاف الشمس ب ج واكثر اختلاف
القمر في الاتصالات ه ايمكن ان
يكون بعد القمر من الشمس في بعض الازمان في اوقات الاتصالات ذوات الادوار
بالحقيقة ز كد ولكن في الزمان الذي تجوز القمر فيه هذه الاجزا تتقدم الشمس
جزا من ثلاثة عشر جزا منها بالتقريب اعني ىه لد وفي الزمان ايضا الذي تجوز
القمر فيه هذه الاربع والثلاثين الدقيقة تتقدم الشمس ايضا جزا من ثلاثه
عشر جزا منها التي ثلاث دقايق في التقريب التي لا يكون للجزء من ثلاثه عشر
جزا منها كبير قدر فان نحن جمعنا ذلك حتى يكون ىه لز التي تكون من السبعة
الاجزاء والاربع والعشرين الدقيقة الاولى جزا من اثني عشر جزا منها ثم زدنا
ذلك على اجزاء اختلاف الشمس الذي هو ب ج فصار جملة ذلك ثلاثة اجزا
وهو اكثر ما يكون من اختلاف ما بين ادوار الاتصالات الوسطى في الطول
والعرض وبين الحقيقة بالتقريب فاذا كان ايضا بعد ما بين مركز القمر من احدى
العقدتين بمسيره الاوسط في فلكه المايل اما الى ناحية الشمال كما واما الى
ناحية الجنوب يا كب فعند ذلك يمكن في المواضع المسكونه ان يكون اول
ما يرى الموضع من القمر الذي به يماس الشمس وكذلك اذا كان البعد الذي من
اقصى بعد الشمال من فلك القمر المايل يقابل اجزاء اتصالات الادوار اعني

(margin, at the line "عشر جزا منها التي ثلاث دقايق…": هي)
(superscript note above "الحقيقة": الحقيقيه)

الاجزاء التي من سط يط الى قا كب او يقابل الاجزاء التي من رخ لح الى د صر م

فعند ذلك فقط يمكن ان يعرض في هذه المواضع التي ذكرنا ما وصفنا من رؤية

مماسة القمر الشمس وايضا من اجل الحدود الكسوفية القريبة لانه قد تبين

ان نصف قطر القمر الاقصر في بعده الاقل هو ترتسع عشرة دقيقه واربعين ثانية

وان نصف قطر الظل في العظم مثلان وثلاثة اخماس مثل نصف قطر القمر بالتقريب

وهو مه نو فتبين انه اذا كان بعد مركز القمر الحقي من مركز الظل اما

في الفلك العظيم المخطوط عليه وعلى قطبي فلكه المايل عن جنبتي فلك البروج

اج لو واما في فلك القمر المايل في اي العقدتين كان فعلى نسبة الواحد الى الاحد

عشر والنصف يكون ذلك اثني عشر جزءا واثنتي عشرة دقيقة بالتقريب فعند

ذلك اول ما يمكن ان يماس القمر الظل وكذلك بما قد تبين في الاختلاف

واذا كان بعد مركز القمر الذي يوجد من مسيره الاوسط من العقدتين في

فلكه المايل يه يب وكذلك يقع القمر ايضا في الاعداد التي من ابتدائه بعد

الشمال فيما بين صد مح الى قه يب وفيما بين رند مح الى رفه يب فعند ذلك

يمكن ان يكون اول مماسة القمر للظل فلنثبت في هذه الجداول للاتصالات

اعداد اجزاء الحدود الشمسية والقمر لكي نجعل تمييز ما يمكن ان يقع في الكسوف متيسرا

النوع السادس في بعد ما بين الشهور الكسوفيه وما اجود وانفع

ان نزيد ما قد ذكرنا في كم شهر على اكثر ما يمكن ان تكون الاتصالات

كسوفيات اذا اخذنا موضعا واحدا الاتصالات كسوفي ثم ناخذ ايضا كل الاتصالات

التي يتلو بعضها بعضا ولكن ناخذ الاتصالات التي يمكن ان يكون فيها كسوف

لكنا وكذا شهرا ونتخذ ذلك للبحث عن الحدود واما انه يمكن ان تنكسف الشمس
والقمر في ستة اشهر فمن ها هنا يستبين لان اما مسير القمر الاوسط في العرض
فيجتمع ان يكون في الستة الاشهر فقد اكه واما القسي التي تكون فيما بين الحدود
الكسوفية وفي الشمس والقمر واما التي تكون في اقل من نصف دايرة فانما تحيط
من الاجزاء باقل من اجزايها واما القسي التي في اكثر من نصف دايرة فتحيط باكثر
من اجزايها فان الحدود الشمسية تفصل في ايد العقدتين كان من فلك القمر المايل
اما من ناحية الشمال فالاجزاء التي قد ثبت انها كم واما من ناحية الجنوب
فاحد عشر جزا واثنتان وعشرون دقيقة واما القوس التي من ناحية الشمال
التي ليست فيها كسوف فانها تكونماية جزء وثمانية وثلاثين جزا وثمانيا وثلاثين
دقيقة واما القوس التي من ناحية الجنوب التي ليس فيها كسوف فماية جزء
وسبعة وخمسون جزا وست عشرة دقيقة واما القسي القمرية فتصل في كلتي
الناحيتين من فلك البروج في ذلك الفلك من احدى العقدتين يه يب ونجتمع
ان تكون كل قوس من القوسين اللتين ليس فيهما كسوف قمط لو ومن هذه
الوجوه يمكن ان يكون كسوف قمري في اعظم من الخمسة الاشهر نعني اذا كانت
الشمس في مسيرها الاعظم والقمر في مسيره الاصغر وهكذا يستبين لنا
ذلك لان في الخمسة الاشهر الوسطى اما مسير كل واحد من النيرين في الطول
فانما نجده يفصل في المسير الاوسط للشمس قمه لب واما في القمرية لاختلافه في
فلك التدوير فماية جزء وتسعة وعشرين جزا وخمس دقايق فاما الماية
والخمسة والاربعون الجزء والاثنتان والثلثون دقيقة التي هي للشمس فانها تكون

في مسيرها الاعظم الذي يكون عن جنبتي البعد الاقرب الذي يزيد على الاوسط
دلح وتكون اجزاء فلك تدوير القمر المائة والتسعة والعشرون الجزء والخمس
الدقايق في مسير القمر الاصغر عن جنبتي البعد الابعد التي تنقص من المسير الاوسط
ح م في الزمان الاوسط الذي هو الخمسة الاشهر اذا كان اما الشمس ففي اعظم
مسيرها واما القمر ففي اصغر مسيره يكون القمر يتقدم الشمس بالاجزاء المجتمعة
من الاختلافين كليهما بثلاثة عشر جزءا وثمان عشرة دقيقة وكذلك الذي
اخذنا منه ايضا اجزاء من اثني عشر جزءا ومن اجل ما تقدم بيانه يكون ذلك جزءا
واحدا وست دقايق بالتقريب وذلك هو ما سارت الشمس الى ان ادركها القمر
فلان الشمس تفصل دلح من خاصة اختلافها ومن ادراكها الاتصال الحقي
تفصل آ و تكون وقت الخمسة الاشهر الاعظم زايدا على الاوسط في الطول
ه مد فكذلك نفصل القمر بالتقريب بمسيره في العرض في فلكه المايل على ما
تجتمع من القطع العرضية التي للخمسة الاشهر الوسطى التي هي ح ١٥ كا بالتقريب
فيكون ما تجتمع من المسير الحقي الذي يرى في العرض في للخمسة الاشهر العظمى
قنط ه ولكن الحدود الكسوفية التي تكون عن جنبتي فلك البروج في بعد
القمر الاوسط تحيط من الاجزاء اما من الفلك الاعظم المخطوط على قطبي فلك
القمر المايل فبجزء واحد بالتقريب لان الاجزاء التي من البعد الاقل تكون ا ج لو
والتي من البعد الاكثر تكون سه نو كد واما في الفلك المايل فمن العقد تبين
باحد عشر جزءا وثلاثين دقيقة وكذلك تجتمع ان تكون القوس التي لا تنكسف
قمر جزءا فقط التي هي اقل منها تفصل للخمسة الاشهر العظمى من الفلك المايل

اعني من المائة والتسعة والخمسين الجزء والخمس الرقايق بجزين وخمس دقايق فبين
مما ذكرنا انه يمكن اذا انكسف القمر في الخمسة الاشهر العظمى في الاستقبال
الاول في انصرافه عن احد العقد تبين كان ان ينكسف في الاستقبال الاخير
ايضا في مسيره الى العقدة المقابلة لتلك العقدة وان يكون الاظلام في الكسوفين
كليهما من تلك النواحي من فلك البروج والا يكون ابدا من خلاف ذلك وهكذا
استبان انه يمكن ان يكون في الخمسة الاشهر العظمى كسوفان قمريان وبمثل
ما تقدم وصفه يستبين لنا انه لا يمكن ذلك في السبعة الاشهر ولانا ان صيرنا
السبعة الاشهر الصغرى التي تكون الشمس فيها في مسيرها الاصغر والقمر
في مسيره الاعظم لانه ايضا في السبعة الاشهر الوسطى يكون المسير الاوسط
في الطول الذي لكل واحد من النيرين بفضل رج مه ومسير القمر في فلك
التدوير رس مج ومن هذه الاجزاء اما المايتان والثلاثة الاجزا والخمس والاربعون
الدقيقة اذا كانت الشمس في مسيرها الاصغر عن جنبتي البعد الابعد فانها
تنقص من الحركة الوسطى د مب واما المائة والثمانون الجزء والثلاث والاربعون
الدقيقة التي لفلك تدوير القمر اذا كان القمر في مسيره الاعظم عن جنبتي
البعد الاقرب يزيد على المسير الاوسط ط كح ففي زمان السبعة الاشهر الصغرى
اذا كانت الشمس في مسيرها الاصغر والقمر في مسيره الاعظم يكون القمر قد
جاوز الشمس بما اجتمع من اجزاء الاختلافين كليهما وهو يد م وكذلك اذا
اخذنا اجزا من اثني عشر منها فزدناه على الاربعة الاجزا والاثنين والاربعين
الدقيقة التي هي بعض اختلاف الشمس يكون ما اجتمع من ذلك ه نه بالتقريب وذلك

ما ينقص المسير في الطول في السبعة الاشهر الصغرى عن الوسطى وهو ايضا ما
ينقص المسير في العرض عن ما يجتمع من الاجزاء للسبعة الاشهر الوسطى التي هي ريد
مب ففي السبعة الاشهر الصغرى يكون ما يفصله القمر في العرض في فلكه المايل
رح مز فتكون كل القوس التي بين الحدود الكسوفية في بعد القمر الاوسط من
الفلك المايل التي عند احدى العقدتين التي صار اليها والعقدة التي انصرف عنها
المقابلة لها ما بين جزء وثلاثة اجزاء فقط فقد استبان انه لا يمكن اذا انكسف
القمر في السبعة الاشهر الصغرى وفي الاستقبال الاول كيف ما كان ان تنكسف
الشمس مرتين في الخمسة الاشهر العظمى يكون مسير القمر في العرض قنط ه وتكون
القوس التي على الشمس التي ليس فيها كسوف وفي بعد القمر الاوسط بذلك
المقدار قسط لو لان الحدود الكسوفية يكون بعدها من فلك البروج اما
في الفلك المخطوط على قطبيه فاثنين وثلاثين دقيقة واما في فلك القمر
المايل فستة اجزاء واثنتي عشرة دقيقة فبين انه اذا لم يكن للقمر اختلاف
منظر لم يمكن ان يكون ذلك من اجل القوس التي ليس فيها كسوف اعظم
عظما من قوس مسير القمر في الخمسة الاشهر العظمى اما في فلك القمر المايل
فثمانية اجزاء واحدى وثلثون دقيقة واما في الفلك الذي هو على زاوية قايمة من
فلك البروج فخمسة واربعين دقيقة بالتقريب وحيث يمكن اختلاف المنظر
في احد الاجتماعين من الطرفين او في كليهما جميعا زايدا على خمس واربعين
دقيقة فهنالك يمكن ان يكون في الاجتماعين الطرفين جميعا كسوفان فلانه
قد بينا انه في الزمان الاوسط للخمسة الاشهر اذا كان القمر في مسيره الاقل

[illegible] ساعة [illegible] ربع [illegible]
بالتقريب يكون الزمان الاعظم
الاشهر [illegible]

والشمس في مسيرها الاكثر من جانبي السنبلة الى جانبي الدلو تتقدم الشمس ايضا
باجزاء الاختلافين كليهما اللذين هما يج يح وهذه الاجزاء وجزء من اثني
عشر منها يسيرها القمر بمسيره الاوسط في يوم وساعتين وربع ساعة
فبين انه اذا كان الزمان الاوسط للخمسة الاشهر ماية وسبعة واربعين يوما
وثماني عشرة ساعة ومن اجل ذلك اذا كان الاجتماع الاول من جانبي السنبلة
يكون الاجتماع الاخر من جانبي الدلو قبل جميع هذه الايام بست ساعات فلنطلب
اين ومتى يمكن ان يكون اختلاف المنظر في احد هاذين البرجين او في كليهما على
مقام موضع الدلو وقبل موضع السنبلة بست ساعات وخمس واربعين دقيقة
فانه كما قد ذكرنا ليس يوجد اختلاف منظر القمر من ناحية الشمال في شي
من المواضع العامرة اكثر من هذه الخمس والاربعين دقيقة ومن هنالك لا
يمكن ان تنكسف الشمس مرتين في الخمسة الاشهر العظمى في مسير القمر من
ناحية الجنوب من فلك البروج اعني اذا كان القمر متباعدا في الاجتماع الاول
من عقدة الذنب ويتقرب في الاخير من عقدة الراس وقد يمكن ان ينكسف
القمر الى ناحية الجنوب عند الذين يسكنون من بعد فلك معدل النهار الى الشمال
هذا القدر في كلي هاذين البرجين وفي مثل هذا الموضع بست ساعات اذا كان
جانبا السنبلة في الاجتماع الاول في انحدار الغروب وجانبا الدلو في الاجتماع
الثاني في فلك نصف النهار فانا قد نجد للقمر في هذه المواضع في البعد
الاوسط تختلف منظره الى ناحية الجنوب ويكون اختلاف منظر الشمس اما
تحت فلك معدل النهار اما في موضع السنبلة فاثنين وعشرين دقيقة بالتقريب

واما في موضع الدلو فاربع عشرة دقيقة وحيث يكون طول النهار الاطول
اثنتي عشرة ساعة ونصف ساعة اما في موضع السنبلة فسبعا وعشرين دقيقة
واما في موضع الدلو فاثنتين وعشرين دقيقة حتى يكون فضل اختلاف المنظرين
على هذه الخمس والاربعين الدقيقة اربع دقايق وكذلك يكون اذا كان اختلاف
المنظر في المواضع الشمالية اكثر ابدا من اختلاف المنظر في المواضع الجنوبية
يكون اكثر بيانا ابدا انه يمكن ان يرى كسوف الشمس الساكنون في تلك المواضع
مرتين في الخمسة الاشهر العظمى غير ان ذلك انما يكون في مسير القمر في ناحية
الشمال من فلك البروج فقط اعني اذا كان في الكسوف الاول منصرفا عن
عقدة الراس وفي الكسوف الثاني يدنو من عقدة الذنب ٥ واقول ايضا انه قد
يمكن ان تكسف الشمس مرتين عندا وليك في السبعة الاشهر الصغرى لانه
قد بينا ان في السبعة الاشهر الصغرى يكون مسير القمر في العرض زح من
وتكون القوس المحوزه التي بين الحدود الكسوفية من الفلك المايل العظم من
القوس التي من الموضع الذي يقرب من احدى العقدتين الى الموضع الذي يقابله
وينصرف عنه عند العقدة الاخرى وتجمع ان يكون هذا البعد في الشمس في بعد
القمر الاوسط قصب كد فبين ايضا انه اذا لم يكن للقمر اختلاف منظر لا يمكن
ان يكون ما ذكرنا لان قوس الفلك المايل التي للسبعة الاشهر الصغرى تكون اعظم
من القوس المحوزة من حدود الشمس الكسوفية اما في الفلك المايل فستة عشر
جزءا وثلاثا وعشرين دقيقة واما في الفلك المخطوط على قطبي فلك البروج
فجزءا واحدا وخمسا وعشرين دقيقة وحيث يمكن ان يختلف المنظر حتى تكون

166

اختلافات المناظر لا في الاجتماعات الحقية كانت او لكليهما جميعًا تكون
اختلافات المناظر زايدة على الجزء الواحد والخمس والعشرين الدقيقة فهنالك
يمكن ان يكون الاجتماعان الطرفان كسوفين فلانا قد بينا ان في زمان السبعة
الاشهر الوسطى اذا كان القمر في مسيره الاعظم وكانت الشمس في مسيرها الاصغر
من اخر الدلو الى اوساط السنبلة يكون القمر قد جاوز الشمس باربعة عشر يومًا
وخمس ساعات فبين انه زمان السبعة الاشهر الوسطى تحيط بها ما بين يوم وستة
ايام وتسع عشرة ساعة بالتقريب ان زمان السبعة الاشهر الوسطى يكون ما بين
يوم وخمسة ايام واثنتي عشرة ساعة ولذلك يكون زمان الاجتماع الاخير
الذي في وسط السنبلة وبعد اثنتي عشرة ساعة من زمان الاجتماع الاول
الذي في اخر الدلو فلنطلب اين ومتى يمكن ان يكون اختلاف المنظر منظر
القمر اكثر من الجزء الواحد والخمس والعشرين الدقيقة اما في احد هاذين
البرجين واما في كليهما على تباعد اثنتي عشرة ساعة من الموضعين اعني
اذا كان احدهما بغرب والاخر يشرق ومن اجل انه لا يمكن على غير ذلك ان يكون
الكسوفان جميعا فوق الارض اما من ناحية الشمال ايضا فانه لا يوجد للقمر
اختلاف منظر على هذا القدر ولا في موضع واحد من المواضع المسكونه ولا للتي
تحت فلك معدل النهار لا يكون اختلاف منظر القمر في ناحية العرض في بعده
الاوسط اكثر من ثلاث وعشرين دقيقة فمن هنالك لا يمكن ان تنكسف الشمس
مرتين في السبعة الاشهر الصغرى بمسير القمر في ناحية الجنوب من فلك البروج
اعني اذا كان اما في الاجتماع الاول يقرب من عقدة الراس وفي الاجتماع

اواخر

كنين

الاخير ينصرف عن عقدة الذنب وقد نجد اختلاف المنظر هنا يكون الى ناحية
الجنوب من الخط الموازي المخطوط على رودس اذا كان اما اواخر الدلو تشرق
واوساط السنبلة تغرب فان القمر تختلف منظره في رودس وفي المواضع التي تحت
الخط الموازي المخطوط على رودس كل واحد من هذين الموضعين في البعد الاوسط
من اختلاف المنظر الشمسي على نقص ست واربعين دقيقة بالتقريب من ناحية الجنوب
حتى تكون اختلافات المناظر التي للاجتماعين جميعا اعني اكثر من جزء واحد
وخمس وعشرين دقيقة ويكون اختلاف المنظر الذي الى ناحية الجنوب في الموضع
الذي هو داخل في الشمال من خط رودس فبين انه لا يمكن ان يرى لمن في هذه
المواضع المسكونة في السبعة الاشهر الصغرى كسوف الشمس مرتين ولكن
انما يكون ذلك اذا كان مسير القمر في ناحية الشمال من فلك البروج فقط
اعني اذا كان اما في الكسوف الاول بقرب من عقدة الذنب وفي الكسوف الثاني
تنصرف عن عقدة الراس وبقي ان نبين ايضا انه وفي شهر واحد لا يمكن ان تنكسف
الشمس مرتين في المواضع المسكونة لا في اقليم واحد ولا في اقاليم مختلفة
ولو ان احدا جمع اسباب الكسوفات كلها معا التي يمكن اجتماعها
واتفاقها ويمكن توهمها ارادة ان يصير هذا الامر ممكنا لم يمكن ذلك
اعني واقول لو انه صير اما القمر في بعده الاصغر لكي يكون اختلاف منظره
اكثر وصير الشهر اصغر لكي يقدر ما يمكن ان يكون الشهر اصغر يكون مسير
القمر في العرض للشهر اكثر من مسير الشمس التي تحيط به حدود الشمس
الكسوفية وان توهمناه غير معاد ر في الساعات ولا في البروج التي فيها يرى

اكثر اختلافات مناظر القمر فلان في الشهر الاوسط يفضل كل واحد من النيرين
بسيره الاوسط في الطول كط و ومسير القمر في فلك التدوير يفضل كه مط
ومن ذلك اما التسعة والعشرون لجزء والست دقايق التي هي للشمس في مسيرها
الاصغر عن جنبتي البعد الابعد ينقص من مسيرها الاوسط اح واما الخمسة
والعشرون الجزء والتسع والاربعون الدقيقة التي هي لفلك تدوير القمر في مسيره
الاكبر عن جنبتي بعده الاقرب يزيد على مسيره الاوسط بـ كح ان نحن على ما يتلو
على ما تقدم بيانه جمعنا الزيادات والنقصانات التي هي من الاختلافين جميعا
التي هي ح لو ثم اخذنا جزا من اثني عشر جزا منها الزيد مو ـ تح فزدناه
على ما كان خرج من نقصان الشمس يصير ذلك جزا واحدا وستا وعشرين
دقيقة فلذلك يكون مسير الشهر الاصغر انقص من مسير الشهر الاوسط
في الطول والعرض فلان مسير القمر في الشهر الاوسط في العرض لم يكون
مسيره في الشهر الاصغر كط يد الى ان يصير العرض في الفلك الاعظم الذي
من فلك البروج على زاوية قايمة بـ لج بالتقريب ولكي يجتمع ان يكون كل
مجاز حدود الشمس الكسوفية اذا كان القمر في بعده الاصغر ا و حتى يكون
مسير الشهر الاصغر اعظم لجزء واحد وتسع وعشرين دقيقة فقد ينبغي البتة
ان كانت الشمس تنكسف في الشهر الواحد مرتين اما ان لا يكون للقمر اختلاف
منظر في احد الاجتماعين واما ان يكون اختلاف منظره في الاجتماع الاخير
اكثر من ا كز واما ان يكون في كل واحد من الاجتماعين اختلاف منظر القمر
الى ناحية واحدة ويكون تفاضل اختلاف المناظر اكثر من ا كط واما ان يكون

اختلاف المنظرين مجتمعان اكثر من هذا القدر اذا كان اختلاف المنظر الذي هو
لاحد الاجتماعين الى ناحية الشمال ويكون الاخر الى ناحية الجنوب ولكن ليس في شي
من الارض في الاتصالات ولا في البعد الاصغر تختلف منظر القمر في العرض اكثر من
اختلاف منظر الشمس الذي هو جزء واحد فليس يمكن في الشهر الاصغر ان تكسف
الشمس مرتين اذا كان القمر في احد الاجتماعين اما ان لا يكون له اختلاف واما ان
يكون اختلافه في الاجتماعين الى ناحية واحدة وان لا يكون تفاضلهما اكثر من
جزء واحد فينبغي ان يكون جزءا واحدا وسبعا وعشرين دقيقة فانه انما يمكن
ان يكون ذلك اذا كان كل واحد من اختلافي المنظرين في مضادة الاخر وكان
ما تجتمع من كلا اختلافي المنظرين اكثر من جزء واحد وسبع وعشرين دقيقة
فقط وانما يمكن ان يكون ذلك في موضعين عامرين مختلفين متقابلين من اجل
انه يمكن ان يكون اختلاف منظر القمر اما عند الذي في ناحية الشمال من
فلك معدل النهار من الموضع العامر الذي يلينا الى ناحية الجنوب واما عند
الذي في ناحية الجنوب من معدل النهار من الذين يسمون مقابل ارضنا فيكون
اختلاف منظر القمر الى ناحية الشمال من بعد اختلاف منظر الشمس من
خمس وعشرين دقيقة لاخر واحد واما موضع واحد عامر فانه يكون ذلك ابدا
لان القمر يكثر اختلاف منظره وكذلك ما عند الذين تحت فلك معدل النهار
فيكون اختلاف منظر القمر الى الشمال والى الجنوب فيكون اختلاف منظر القمر
الى الناحية التي هي من خلافهم فلا اكثر من الجزء الواحد وكذلك ايضا يكون
ما تجتمع من اختلافي منظر القمر جميعا اقل من جزء وسبع وعشرين دقيقة ويكون

اقل ذلك الاقل بكثير عند الذين فيما بين معدل النهار وبين آخر طرف البعد الاقصى
الذي يكون ابدًا لكل واحد من اختلاف المنظرين المتضادين ويكون عدم الاماكن
عندهم أكثر فليس يمكن عند الذين في مكان واحد ان تنكسف الشمس في الشهر
الواحد مرتين ولا في موضع من المواضع واما عند الذين في مكانين مختلفين فقد
يمكن ذلك الا انه لا يمكن ان يكونا من بلاد واحدة مسكونة وذلك ما اردنا بيانه

ايضا صح

النوع السابع في صفة الجداول الكسوفية اما اي الابعاد من ابعاد
الاتصالات ينبغي لنا ان نتخذه في البحث عن الكسوفات فقد تبين بما ذكرنا واما
كيف اذا ميزت الازمان الوسطى التي للاتصالات واخذ مسير القمر فيها اما
في اتصالات الاجتماعات التي ترى واما في اتصالات المقابلات الحقيقة بالعلم
بموضع القمر في العرض وكيف نستطيع البحث عن ذلك باليسير وعن الاتصالات
الكسوفية التي لا محالة ان تكون وكيف يعلم عظمها وان ازمان اظلامها فقد
وضعنا لتبيين ذلك جداول اما للكسوفات الشمسية فجدولين واما للكسوفات
القمرية فجدولين ايضا ووضعنا ذلك اذا كان القمر في بعده الاعظم او في بعده
الاصغر ووضعت تفاضل زيادات الظلم جزء من الاثني عشر من القطر للذي يظلم
في كل واحد من النيرين اما الجدول الاول الذي هو للكسوفات الشمسية المحيط
بالحدود الكسوفية التي تكون اذا كان القمر في بعده الاعظم فخطه على
خمسة وعشرين سطرا وعلى اربعة جداول يكون الجدولان الاولان من هذه
الاربعة يحيطان بمسير القمر الذي يرى في العرض في الفلك المايل في كل ظلمة
من الظلم فلان اما قطر الشمس فاحدى وثلثون دقيقة وعشرون ثانية واما قطر

يخ

القمر فقد تبين انه اذا كان في بعده الاعظم يكون بذلك المقدار لا ك ومن
اجل ذلك اذا كان بعد مركز القمر الذي يرى اما من المركز الشمسي في الفلك الاعظم
المخطوط على المركزين لا ك واما من العقدة في فلكه المايل على النسبة التي
قدمنا وصفها ستة اجزاء فعند ذلك اول ما يماس اما في اول سطور الجدولين
فنضع اما في الجدول الاول فاربعة وثمانين جزءا واما في الثاني فمائتين وستة
وتسعين جزءا واما في اواخر السطور اما في الجدول الاول ايضا فستة وتسعين
جزءا واما في الثاني ايضا فمائتين واربعة وستين جزءا فلان حصة الجزء الواحد
بالتقريب جعلنا هذه الثلاثين الدقيقة هي التفاضل الذي يزيد وينقص في هذين
الجدولين ونبتدي فيهما من اطراف التفاضل الى اوساطها ونثبت في اوساطها
التسعين الجزء والمائتين والسبعين الجزء ونضع في الجدول الثالث عظم اقدار
الظلم اما في السطور التي في الاطراف فنضع المماسة صفرا صفرا واما فيما يلي
بعدها من السطور بالاصبع الواحدة بدل الجزء الواحد من الاثني عشر من
القطر وكذلك فيما يبقى من السطور تصير زيادتها اصبع واحدة حتى تنتهي
الى السطر الاوسط الذي اليه ينتهي عدد الاثني عشر اصبعا ونضع في الجدول
الرابع مجازات مركز القمر التي تكون في كل ظلمة من غير ان نحتسب بما يلحق
ذلك من حركات الشمس وما يلحق من الاختلافات لمناظر القمر ونجعل في الفصل
الثاني الذي هو للكسوفات الشمسية المحيط بالحدود الكسوفية التي تكون في
بعد القمر الاصغر مثل ما في الفصل الاول غير ان ذلك في سبعة وعشرين سطرا
وفي اربعة جداول فلانه قد تبين ان نصف قطر القمر في بعده الاصغر سبع

عشرة دقيقة واربعون ثانية بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الشمس خمس
عشرة دقيقة واربعون ثانية فاذا كان القمر اول ما يماس الشمس يكون
بعد مركز القمر الذي يرى اما من مركز الشمس فثلاثا وثلثين دقيقة وعشرين
ثانية من الجزء الواحد واما من احدى العقد تين في الفلك المايل فستة اجزا
واربعا وعشرين دقيقة فتكون اعداد العرض التي ترى في السطور التي في الاطراف
التي هي الثلاثة والثمانون والست والثلثون الدقيقة والمايتان والستة والسبعون
جزا والاربع والعشرون الدقيقة والمايتان والثلاثة والستون جزا والست
والثلثون دقيقة واما العدد الذي موي وسط الاصابع من اجل تفاضل الزيادات
المتشابهة فاثنا عشر اصبعا واربعة اخماس اصبع واحدة وعند ذلك يكون
محاد المكث ونجعل كل واحد من فصل الكسوفات القمرية في خمسة واربعين
سطرا وفي خمسة جداول ونضع في الفصل الاول اعداد العرض اذا كان في بعده
الاعظم فلانه قد استبان ان نصف قطر القمر اذا كان في بعده الاعظم يكون
يه م ونصف قطر الظل بذلك المقدار م مد فلذلك اول ما يماس القمر
الظل يكون بعد مركزه اما من مركز الظل في الفلك العظيم المخطوط على المركزين
نو كد واما من العقد تين في الفلك المايل فعشرة اجزا وثمانيا واربعين دقيقة
فنثبت اما في السطر الاول فعدد السبعة والسبعين الجزء والاثني عشرة
دقيقة وعدد المايتين والثمانين الجزء والثمانية والاربعين دقيقة واما على السطور
الاواخر فعدد المائة الجزء والثمانية والاربعين دقيقة وعدد المايتين والتسعة
والخمسين جزا والاثني عشرة دقيقة ومن اجل يصير تفاضل زياداتها ونقصانها تما

في الاول نحصة مايصير للجزء الواحد من الاثني عشر من قطر القمر الذي
يكون عند ذلك وهو ثلثون دقيقة ونجعل في الفصل الثاني اعداد العرض اذا
كان القمر في بعده الاصغر الذي قد تبين ان نصف قطر القمر اذا كان في بعده
الاصغر يز م ونصف قطر الظل يكون بذلك المقدار مه نو فلذلك اول
مايماس القمر الظل فعند ذلك يكون بعد مركز الظل لذلك اج لو واما
من العقدة في الفلك المايل فاثني عشر جزا واثني عشرة دقيقة فلذلك اثبتنا
اما على اوايل السطور فعدد السبعة والسبعين الجزء والثمان والاربعين دقيقة
وعدد المايتين والاثنين والثمانين الجزء والاثني عشرة الدقيقة واما على اواخر
السطور فعدد المائة الجزء والثمان والاربعين دقيقة ونجعل تفاضل زيادتها
ونقصاناتها نحصة مايصير للجزء الواحد من الاثني عشر من قطر القمر عند
ذلك وهي اربع وثلثون دقيقة ونجعل الجداول الثلاثة التي للاصابع على مثل
الجهة الشمسية وكذلك ما يتلو ذلك من الجداول المحيطة بمجازات القمر
في كل ظلمة من الظلم ومجازات كل واحد ابتدا الوقعة وكمالها وايضا
نصف المكث وتوهمنا في كل ظلمة من الظلم مجازات القمر الموضوعة بالخطوط
المساحية واخذنا البرهانات في ذلك على انها في سطح واحد وخطوط مستقيمة
لان القسي التي انما يكون عظم اقدارها الى مثل هذا القدر لا تخالف اقدارها
اقدار اوتارها خلافا محسوسا ولا تخالف ايضا مجاز القمر في الفلك المايل
مجازه الذي يرى في فلك البروج خلافا له قدر فلا يظنن احد انا جهلنا ذلك
وجملة اقول انه قد يكون اختلاف في مجاز القمر في الطول من قبل

اتخاذنا قسي الفلك المايل بدل قسي فلك البروج ولانه لا يمكن ان تكون ازمان الاتصالات مثل ازمان اوساط الكسوفات سواء لا نغادر فانا ان اخذنا من عقدة آ قوسين متساويتين من هاذين الفلكين قوس آب وقوس آج واخرجنا خط بج واخرجنا من نقطة ب عمودًا الى الخط آج وهو بد فمن هنالك يستبين انه اذا كان القمر على نقطة ب واخذنا قوس آج من فلك البروج بدل قوس آد من اجل ان مجازات القمر التي ترى عند فلك البروج انما ترى في الافلاك المخطوطة على قطبيه يكون اختلاف ميل الفلك القمري بقوس جد فاذا توهمنا ايضا الشمس ومركز الظل على نقطة ب يكون اما زمان الاتصال فعلى غير اختلاف من الافلاك اذا كان القمر على نقطة ج واما زمان وسط الكسوف فاذا كان على نقطة د من اجل ان الازمان الوسطى التي للظلم ايضا انما ترى في الافلاك المخطوطة على قطبي الفلك القمري فيكون اختلاف ما بين زمان الاتصال وزمان وسط الكسوف بقوس جد وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين ٥

والسبب الذي يمنعنا من التفكر في هذه القسي في اقسام كتابنا انها صغار واختلافها غير محسوس والجهل بشي من هنا وشبهه قبيح ورفض ذلك الاجتهاد على عمد لعسره في تقسيم ابواب الحساب وبقدر ما يمكن ان يرى في الجهات والارصاد اما في المنفعة بالعلم به فكثير في الحس واما في الخطإ فيما يرى فاما لا خطأ البته واما خطأ اقل من القليل اقول ان القوس التي تشبه جد فليس يجوز بها اكثر من خمس دقايق من الجزء

الواحد وذلك يتبين بالباب الذي به عرفنا اختلاف ما بين قسي معدل النهار
وبين قسي فلك البروج مثل ما في الافلاك المخطوطة على قطبي معدل النهار
واما في الكسوفات فلم نجده اكثر من دقيقتين لانه بالمقدار الذي به تكون كل
واحدة من قوسي اب اج اثنى عشر جزا فان مجازات القسي التي يكون في الكسوفات
انما غايتها ان تبلغ قريبا من هذا القدر فبه يكون بد واحدا بالتقريب ومن
اجل ذلك يكون اد بذلك المقدار يا خ وينبغي ان يكون جد الباقي دقيقتين
وذلك ما لا يكون جزا من ستة عشر جزا من الساعة الواحدة المعتدلة وتتبع
الدقيقتين في مثل هذا القدر انما هو للكبر والفخر وليس لحب الحق ومن اجل
ذلك جعلنا ما كتبنا في مجازات القمر في هذه الظلم كان الافلاك ليس بينها
اختلاف محسوس وصرنا الى هذا التفكر ايضا في مثال واحد واثنين نحيط
بما نصف وليكن مركز الشمس او مركز الظل نقطة ا والخط الذي يكون بدل
قوس الفلك القمري بج ولتكن نقطة ب مركز القمر اول ما يماس الشمس او
الظل وتكون نقطة د مفارقة ونصل خط اب واد ونخرج عمودا من ا على
خط بد عليه اج فبين انه اذا كان مركز القمر على نقطة ج ان عند ذلك
يكون الزمان الاوسط الذي للكسوف والظلمة العظمى من اجل ان خط اب يساوي
خط اد ومن اجل ذلك يكون مر بج يساوي مر جد ومن اجل ان خط اج
اقصر من جميع الخطوط التي تخرج الى خط بد ونجمع المركزين وبين ان كل
واحد من خطي اب واد تحيط بانصاف اقطار اما القمر والشمس واما القمر
والظل ويكون خط اج اقصر من كل واحد منهما بالجزء المنكسف من القطر

الذي يحيط به الظلمة من القطر الذي فيه الكسوف واذ هذا كما ذكرنا فلنصير
لذلك مثالا ونجعل الظلمة ثلاثة اصابع ولتكن نقطة آ اولا مركز الشمس
فاذا كان القمر في البعد الاعظم يكون اما خط اَبَ فاحدى وثلاثين دقيقة وعشرين
ثانية ومربعه ٩٣١ دقيقة و٤٩ ثانية واما خط اَجَ فيكون بذلك المقدار
سه كج ل فانه اقصر من اَبَ بثلاثة اجزاء من اثني عشر جزءا من قطر الشمس
اعني تسع دقايق وخمسين ثانية وكذلك يكون مربع بجَ بذلك المقدار ٤٢٩
دقيقة و٣٢ ثانية وطول بجَ يكون سه ك مج بالتقريب وذلك ما نضعه
في الفصل الاول من الفصول الشمسية قبالة الثلاث الاصابع في الجدول
الرابع واذا كان القمر في البعد الاصغر يكون ايضا اما خط اَبَ فستا وثلثين
دقيقة وعشرين ثانية ومربعه ١١١١ دقيقة و٢٠ ثانية ويكون خط اَجَ
بذلك المقدار سه كه ل ومربعه ٦٥٠ دقيقة و١٥ ثانية ومربع بَجَ
الباقي يكون ٤٦٠ دقيقة و٥٢ ثانية فطول خط بجَ يكون بذلك المقدار
سه كا مج وذلك ما نثبته في الفصل الثاني من الفصول الشمسية قبالة
الثلاث الاصابع في الجدول الرابع وايضا فليكن مركز الظل نقطة آ وموضع
الظلمة بالقطر القمري فيكون اما خط اَبَ في بعد القمر الاعظم فستا
وخمسين دقيقة واربعا وعشرين ثانية ومربعه ٣١٨٠ [دقيقة] و٥٨ ثانية واما
خط اَجَ فيكون بذلك المقدار سه مح لد فانه اقصر من اَبَ بربع قطر القمر
اعني بالدقايق التي في ذلك البعد التي هي سه ط ز ويكون مربع خط اَجَ
٢٣٥٨ دقيقة و٤٣ ثانية وينبغي ان يكون مربع بجَ ٨٢٢ دقيقة و١٥ [ثانية]

ويكون طول خط بج بذلك المقدار سه كح ما وذلك ما نثبته في الفصل الاول
من الفصول القمرية قبالة الثلاث الاصابع في الجدول الرابع وهو المحيط
بجاز القمر بوقوعه في الظلمة الذي هو كمال الظلمة ويكون اما خط اب
في بعد القمر الاصغر فثلاثا وستين دقيقة وستا وثلثين ثانية ومربعه
عم ٠عم دقيقة و ٥٠ ثانية فاما خط اج فيكون بذلك المقدار سه ندمو
فان فضل ما بينهما الثماني الدقايق والخمسين الثانية التي هي ايضا الربع
من القطر القمري الذي في البعد الاصغر ويكون مربع خط اج ٢٩٩٩ دقيقة
و٢٣ ثانية ويبقى ان يكون مع خط بج الف دقيقة وخمسا واربعين دقيقة
و٣٥ ثانية فطول بج بذلك المقدار سه لب ك وذلك نثبته قبالة الثلاث
الاصابع في الجدول الرابع من جداول الفصل الثاني من الفصول القمرية
وذلك ما اردنا بيانه ○

وايضا الظلم القمرية التي لها زمان مكث
فلنجعل نقطة ا مركز الظل والخط المستقيم
الذي هو بدل قوس من الفلك المايل خط ب ج د ه ز ونجعل نقطة ب مركز
القمر في اول مماسته للظل من خارج ونقطة ج التي يكون مركز القمر عليها
في اول ما ينكسف كله ويماس من داخل دايرة الظل ونقطة ه التي يكون مركز
القمر ايضا عليها في اول مفارقته من داخل ويماس دايرة الظل وتكون نقطة
ز اذا كان مركز القمر عليها في اخر خروجه ويماس دايرة الظل من خارج
ونخرج ايضا من نقطة ا عمود اد على خط بز فاذ ثبت ما تقدم بيانه

كان بينا ان كل واحد من خطي اج آه نحيط بالفضلة التي يفضل بها نصف قطر
الظل على نصف قطر القمر حتى يكون جد يساوي ده ويكون كل واحد منهما
محيطا بالمكث ويبقى ان يكون خط بج الباقي الذي للوقفة يساوي خط هز الباقي
الذي هو للكمال ونفرض كسوفا يكون فيه خمس عشرة اصبعا اعني كسوفا
يكون فيه مركز د داخلا من الطرف الاقصى الذي في الحدود الكسوفية بقطر
واحد قمري وربع قطر اعني اذا كان خط آد اقصر من كل واحد من آب
وآز بهذا القطر القمري وربعه ومن كل واحد من خطي اج اد بالربع من القطر
القمري فاذا كان القمر في البعد الاعظم يكون اما خط آب فهذه الستة
والخمسين الدقيقة والاربع والعشرين ثانية التي ذكرنا ويكون مربعه ٣١٨٠
دقيقة و ٤٨ ثانية ويكون خط آج بذلك المقدار مه كه د فان قطر القمر
في البعد الاعظم يكون مه لا ك ويكون مربعه ٢٩٦ دقيقة و ٤٩ ثانية
وكذلك ينبغي ان يكون مربع خط بد ٢٨٨٣ دقيقة و ٤٩ ثانية ويكون
طول خط بد بذلك المقدار مه نج م ويبقى ان يكون مربع خط بج ٣٣١ دقيقة
و ٤٣ ثانية ويكون خط بج الباقي بذلك المقدار مه له ل فتثبت ذلك قباله
عدد الخمس عشرة اصبعا التي في الفصل الاول من فصول الكسوفات القمرية
اما في الجدول الرابع فدقايق وقوع القمر في الكسوف الخمس والثلاثين الدقيقة
والثلاثين الثانية المساوية لدقايق الكمال واما في الجدول الخامس فدقايق
نصف زمان المكث مه نح يب واذا كان القمر في البعد الاصغر يكون اما خط
آب ايضا فهذه الثلاث والستون الدقيقة والثلاثون الثانية ومربعه ٤٠٤٠

دقيقة و ٥٨ ثانية واما خط اج فيكون مح يو بذلك المقدار ويكون مربعه

٧٩٩ دقيقة فانه قد تبين ان قطر القمر في البعد الاصغر يكون مح له ك وكذلك

يكون خط اد يط كو ويكون مربعه ٣٧٧ دقيقه و ٣٩ ثانية وينبغي ان يكون

اما مربع خط بد فثلاثه الاف وستماية وتسعا وستين دقيقة وتسع عشرة

ثانية وان يكون طول بد ستين دقيقة و عح ثانية بذلك المقدار واما مربع

خط جد فاربع ماية واحدى وعشرين دقيقة و ٢١ ثانية ويكون طول جد كلب

فنثبت في الفصل الثاني من فصول الكسوفات القمرية قبالة الخمس عشرة اصبعا

اما في الجدول الرابع فدقايق وقوع القمر في الكسوف اربعين دقيقة وثانيتين

التي هي ايضا مساوية لدقايق الكمال واما في الجدول الخامس فدقايق نصف

زمان المكث ك لب وذلك ما اردنا بيانه

ولكي نجد باليسير في مجازات القمر في

فلك التدوير فيما بين البعد الاعظم

والبعد الاصغر حصة كل واحد من التفاضل بالزيادات من الاختلاف كله

بحساب ابواب الدقايق وضعنا تحت هذه الفصول فصلا اخر صغيرا محيطا

باعداد مجاز القمر في فلك التدوير وما يصير من حصة الدقايق لكل ما يتجزا

من الفصول في الفصول الاول والفصول الثواني للكسوفات واثبتنا كمية

الدقايق في الفصل القمري الذي لاختلاف المنظر في الجدول السابع كان فلك

التدوير في البعد الابعد من الفلك الخارج المركز من اجل الاتصالات ولان كثيرا

ممن يرصد المبادي الكسوفية ليس يعدون اقدار اعظم الظلم باقدار الافلاك ولكن

اكثر ما يبعدونها بكل سطوح الافلاك التي ترى بملامسة النظر المطلق الذي
يضيف كل ما يرى الى ما لا يرى فزدنا على هذه الفصول فصلا صغيرا فيه اثنا
عشر سطرا وثلاثة جداول ووضعنا اما في الجدول الاول فالاثني عشرة
اصبعا كان كل اصبع تحيط بجزء من اثني عشر جزءا من قطر كل واحد من النيرين
كما وضعنا في الفصول الكسوفية واثبتنا في الجدولين الباقيين حصص كل
اصبع من السطح وذلك هو جزء من اثني عشر جزءا ايضا من كل السطح اما في
الجدول الثاني فالحصة الشمسية واما في الجدول الثالث فالحصة القمرية وحررنا
هذه الحصص من اقدار الظلم فقط اذا كان القمر في البعد الاوسط فان النسبة
تكون واحدة بالتقريب في كل قدر هذه الزيادات والنقصانات التي للاقطار
وكان نسبة الدواير الى الاقطار كنسبة ثلاثة اجزاء وثمانية دقايق وثلاثين
ثانية الى الجزء الواحد فان هذه النسبة هي فيما بين الثلاثة الامثال وسبع المثل
وبين الثلاثة الامثال والعشرة الاجزاء من الواحد والسبعين من المثل الواحد
بالتقريب وبذلك عمل ارشميدس بالقول المطلق ٥ ولنخط اولا نسبة
الكسوفات الشمسية اما دايرة الشمس فدايرة ابجد على مركز ه واما دايرة
القمر في البعد الاوسط فدايرة اجزع على مركز ط تقطع دايرة الشمس على
نقطتي ج ا واذا وصلنا خطي هب وطح فليكن الكسوف الشمسي ربع القطر
الشمسي حتى يكون اما زد فثلاثة اجزاء بالمقدار الذي به يكون قطر بد يب
جزءا واما زح الذي هو قطر القطر فاثني عشر جزءا وعشرين دقيقة بالتقريب
بذلك المقدار على حسب نسبة الخمس عشرة دقيقة واربعين ثانية الى الست عشرة

دقيقة واربعين ثانية ومن اجل ذلك تجتمع ان يكون خط مط طي فتكون نسبة
الدايرتين على نسبة الواحد الى الثلاثه والثمان دقايق والثلاثين الثانية اما
الدايرة الشمسية فتكون لز مب واما الدايرة القمرية فتكون لح مو بذلك
المقدار وكذلك نسبة مساحة داخل كل دايرة من الدايرتين لانا اذا ضربنا
نصف القطر في جميع الدايرة تجتمع من ذلك ضعف مساحة الدايرة وتكون
مساحة داخل الدايرة الشمسية ١١٣ جزءا و ٦ دقايق ومساحة داخل الدايرة
القمرية ١١٩ جزءا و ٣٢ دقيقة بذلك المقدار واذ هذا كما ذكرنا فينبغي
ان نعلم كيف نجد كمية مساحة ما نخيط به اجدز بالمقدار الذي به يكون
كل سطح الدايرة الشمسية اثني عشر جزءا فنخرج خطي اه واط وخطي جه
وجط ونخرج ايضا عمود اجج فلان بالمقدار الذي به يكون خط هط طي
يكون به كل واحد من خطي اط وجط وي بذلك المقدار والزاوية التي عند
ك قايمة ان نحن اضعفنا نعني قسمنا الدايرة التي يفضل بها مربع خط طا على
مربع خط اه اعني الجزين والدقيقتين الى مط نكون قد وجدنا فضل ما بين
هك وكط نج نح وما بين مربعيهما ب ب وتجتمع ان يكون خط هك دح
وخط كط دمب بذلك المقدار ومن اجل ذلك يكون كل واحد من خطي
اك وكج لانهما متساويان اربعة اجزاء بالتقريب ويتبع ذلك ان تكون مساحة
اما سطح مثلث امح فسبعة عشر جزءا و ٢ ٤٠ دقيقة واما مساحة سطح
مثلث اطح فثمانية عشر جزءا و ٨ عم دقيقه بذلك المقدار ولان بالمقدار الذي
به يكون اما قطر بد اثني عشر جزءا وعشرين دقيقة فلذلك تجتمع ان يكون خط

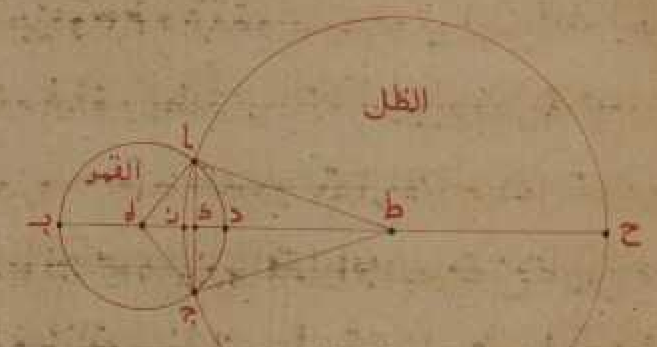
اجـ ثمانية اجزاء بالمقدار الذي به يكون قطر دب ٢٠ اجزا فبه يكون خط اجـ ٨٠
جزا وبالمقدار الذي به يكون قطر زح ٢٠ اجزا فبه يكون خط اجـ عز فمن
القوسين اللتين عليهما اما قوس ادج فيكون ٨٣ جزا و ٣٩ دقيقة بالمقدار الذي
به تكون دايرة ازجـ ٣٦٠ جزا فلان نسبة الافلاك الى القسي مثل نسبة سطوحها
الى السطوح القطاعات التي توتر القسي تكون اما مساحة داخل قطاع اهج
فستة وعشرين جزا و ست عشرة دقيقة بالمقدار الذي به تبين ان سطح فلك
اجد قيح و واما مساحة داخل قطاع اطجز فستة وعشرين جزا ولا دقيقة بذلك
المقدار لان مساحة سطح فلك ازدج كان بذلك المقدار قيط لب وقد كان تبين
ان مساحة سطح داخل مثلث اهج يز نب بذلك المقدار ومقدار مساحة سطح
داخل مثلث اطج كذلك نح مح فينبغي ان تكون مساحة داخل قطعة ادجك
ح كد ومساحة داخل قطعة ازجك خ ج بذلك المقدار فمساحة كل السطح
الذي يحيط به ازجد يو كز بالمقدار الذي به كانت مساحة سطح دايرة اجد
قيح و فبالمقدار الذي به كانت مساحة سطح داخل الدايرة الشمسية اثني عشر
جزا فبه يكون اتمام ما احاط به الكسوف جزا واحدا ونصفا وربع جزء بالتقريب
وذلك ما اثبتنا في الفصل الذي ذكرنا في
سطر الثلاث الاصابع في الجدول الثاني
وذلك ما اردنا بيانه ٥

ومن اجل الكسوفات القمرية ايضا فليكن
في هذه الصورة ايضا اما دايرة اجد فدايرة القمر واما دايرة الظل على البعد

اجد ٣٦٠ جزءا اذا قوس ادج فيكون ٨٣ جزءا و ٣٩ دقيقة بالمقدار الذي به تكون دايرة ٣٦٠

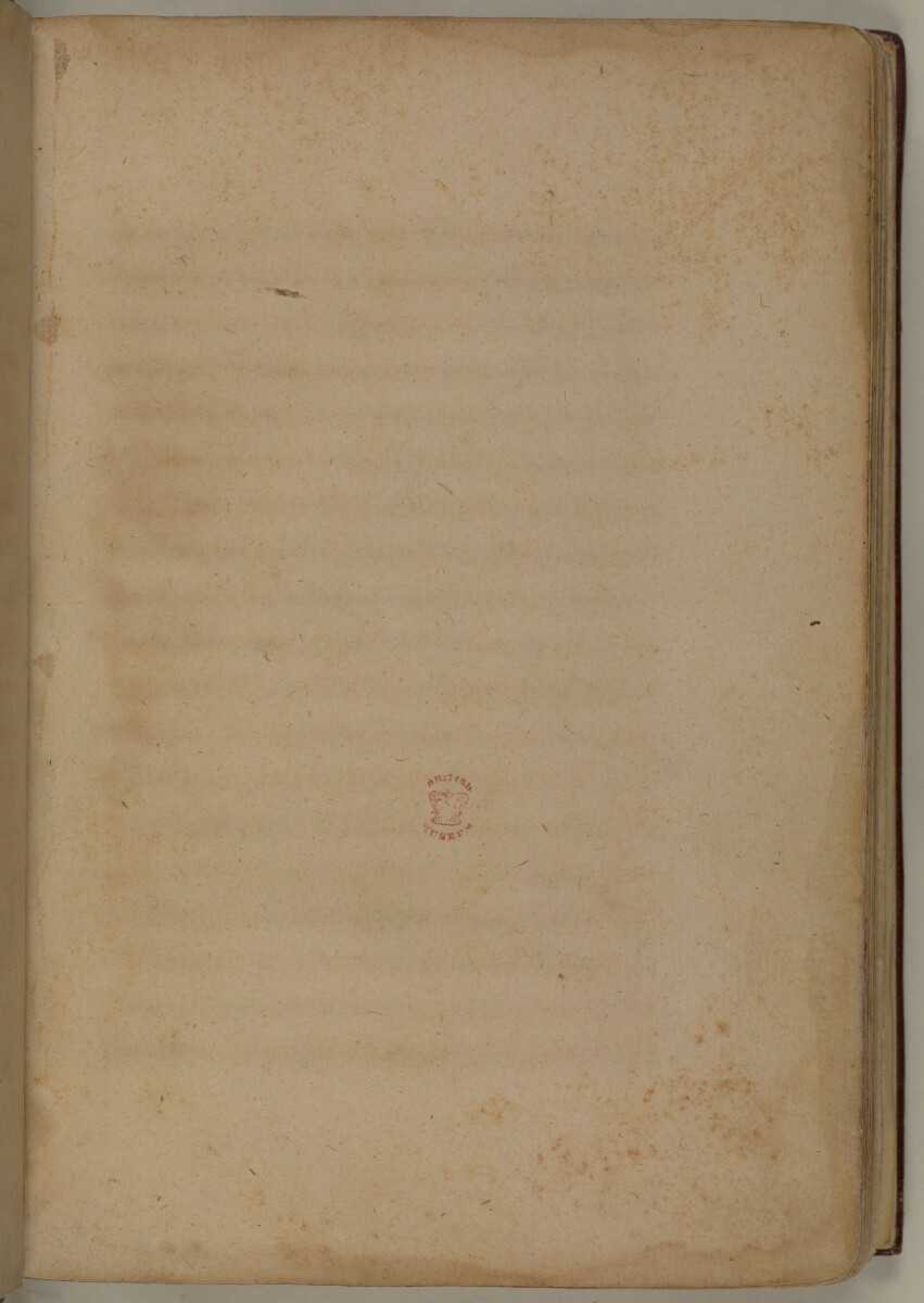
الاوسط فدايرة ازحج وليكن ما ينكسف من القطر القمري ربعه حتى يكون زد
الذي هو الكسوف ثلاثه اجزاء بالمقدار الذي به يكون قطر بد اثنى عشر جزا ويكون
زح قطر الظل على نسبة الواحد الى الاثنين والست والثلاثين الرقيقة لا يب بذلك
المقدار ومن اجل ذلك تجتمع ان يكون خط ه كط نج لو فمن الدايرتين ايضا تكون
اما دايرة القمر فسبعة وثلاثين جزا و ٤٢ دقيقة واما دايرة الظل فثمانية وسبعين
جزا ودقيقة واحدة بذلك المقدار ومن مساحة داخلها اما مساحة الدايرة القمرية
فيكون قيج و واما مساحة دايرة الظل فيكون ٤٧٦ لب فلان هاهنا ايضا بالمقدار
الذي به يكون خط طه نح لو فبه يكون كل واحد من خطي اط طج به لو بذلك
المقدار اذا اخذ اضعفنا كذلك زيادة مربع طا على مربع اه الى مربع طه وجدنا
فضل ما بين طك وكه ياح حتى تجتمع ان يكون اما خط ه ك فثلاثه اجزا و ٤٤
دقيقة واما خط طك فاربعة عشر جزا و ٥٢ دقيقة وكذلك يكون كل واحد
من خطي اك كج د مب بذلك المقدار وبتبع ما ذكرنا ان يكون اما مساحة داخل
مثلث ابج فسبعة عشر جزا و ٣٣ دقيقة واما مساحة داخل مثلث اطج
فسبعة وستين جزا و ٥٢ دقيقة وايضا لان بالمقدار الذي به قطر بد ١٢ اجزا وقطر
زح لا يب به تجتمع ان يكون خط اج ط كد وبالمقدار الذي به يكون قطر بد ١٢٠
جزا فبه تجتمع ان يكون خط اج ع و جزا وبالمقدار الذي به يكون قطر زح ١٢٠
جزا فبه يكون اد لو ط ومن القوسين اللتين عليه تكون اما قوس ادج فثمانية
جزء وثلاثه اجزا وثمان دقايق بالمقدار الذي به تكون دايرة ابجد ٣٦٠ جزا
واما قوس اج فتكون له د بالمقدار الذي به تكون دايرة ازح ٣٦٠ جزا فمن اجل

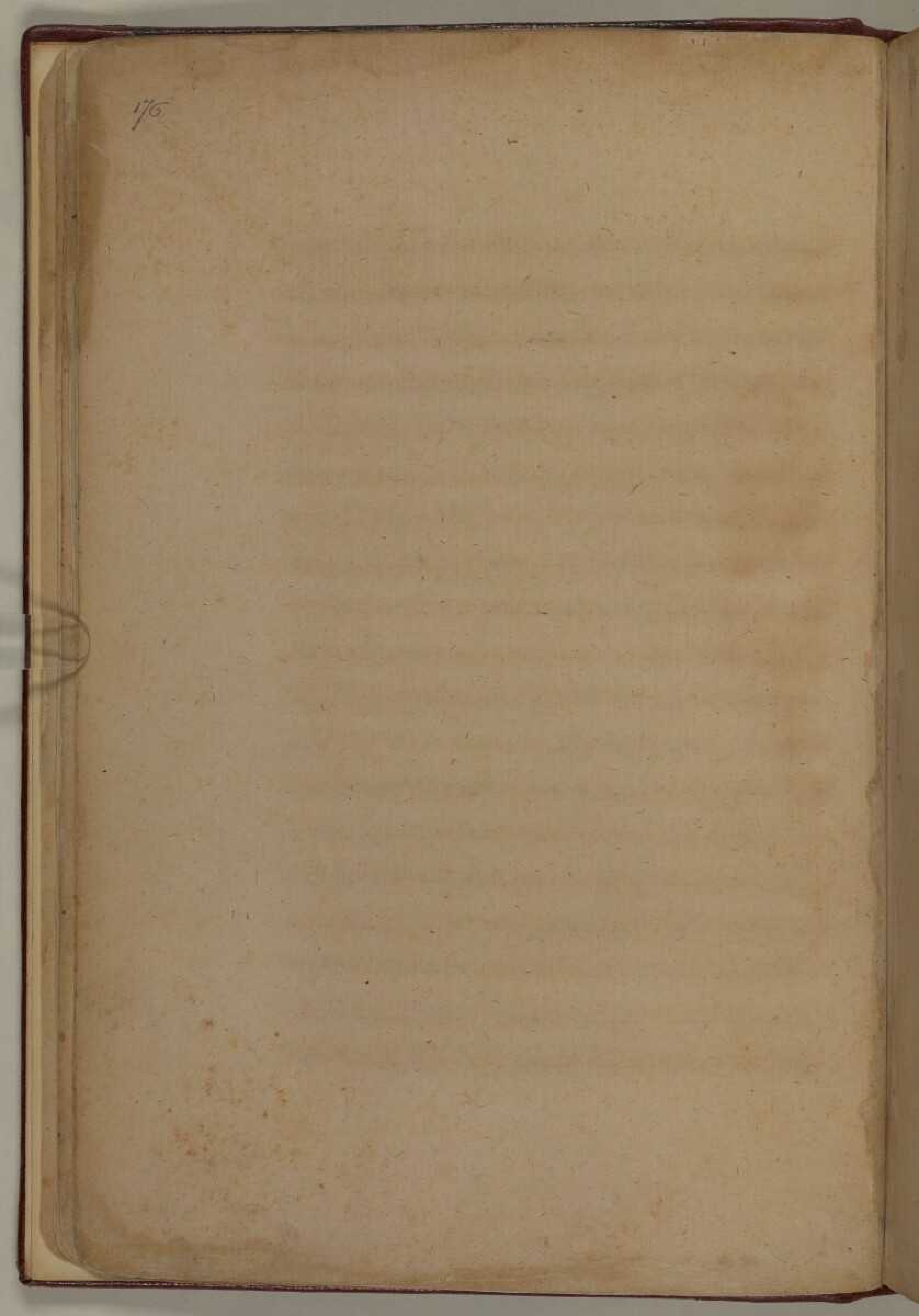
تقدم من القول تكون مساحة داخل قطاع ابجد لب كد بالمقدار الذي به قد تبين
ان مساحة داخل دايرة ابجد قيح و ومساحة داخل قطاع ابجز صد كح بذلك
المقدار لان مساحة داخل دايرة ازجح كانت ع ٧٦٢ لب وقد كان تبين ان مساحة
اما داخل مثلث ابج فسبعة عشر جزءا و ٣٣ دقيقة بذلك المقدار واما مساحة
داخل مثلث ازج فسبعة وستون جزءا و ٥٢ دقيقة فينبغي ان تكون اما مساحة
داخل قطعة ادجک فاربعة عشر جزءا و ٤١ دقيقة واما مساحة داخل قطعة
ازجک فاربعة اجزا و ٣٦ دقيقة بذلك المقدار فكل السطح الداخل الذي يحيط
به ازجد يكون يط كط بالمقدار الذي به تكون مساحة دايرة ابجد قيح و
وكذلك بالمقدار الذي به تكون مساحة داخل الدايرة القمرية اثني عشر جزءا
فبه تكون مساحة ما يحيط به قطعة كسوف القمر جزءين وجزءا من خمسة
من الجزء الواحد بالتقريب وذلك ما اثبتنا في ذلك الفصل في سطر الثلاث الاصابع
في الجدول الثالث القمري وذلك ما اردنا بيانه ○



النوع الثامن في تخطيط الجداول الكسوفية للشمس والقمر

وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان ○





النوع التاسع في معرفة الكسوفات القمرية ومن بعد تقديمنا
ما ذكرنا اما البحث عن الكسوفات القمرية فهو على جهة ما نصف نثبت ما
تجتمع من عدد اجزاء الاستقبال المطلوبة وساعة الزمان الاوسط الذي
للاتصال بالاسكندرية وعدد الاجزا التي من البعد الابعد من فلك التدوير
التي تسمى اجزاء الاختلاف وعدد الاجزاء التي من اقصى بعد الشمال التي هي
العرض من بعد تمييز الزيادة والنقصان فندخل عدد العرض ولا في اول
جدول الكسوفات القمرية فان وجدنا ذلك العدد في الاعداد التي في الجدولين
الاولين اخذنا ما يقابل عدد العرض مثنا في كل واحد من الفصلين في جداول
المجازات وفي جداول الاصابع فنثبت كل واحد على حدته ثم ناخذ بعد
ذلك عدد الاختلاف فندخله في فصل التقويم وناخذ ما يقابله من الرقايق
التي تفاضل ما بين الاصابع والرقايق المكتوبة في كل واحد من الفصلين
فنزيدها على الاعداد التي وجدناها في الفصل الاول فان اتفق ان يقع عدد
العرض في الفصل الثاني فقط اثبتنا الرقايق الموجودة التي هي للاصابع والاجزا
التي تقابل موضعه وحده فكل ما وجدناه خرج لنا من الاصابع من هذا التقويم
قلنا ان عدد تلك الاصابع يكون عدد اجزا من اثني عشر جزا تحيط بها الظلمة
من قطر القمر في الزمان الاوسط من الكسوف ثم نزيد ابدا على الدقايق التي تكون
من ذلك التقويم جزا من اثني عشر جزا منها وذلك هو مسير الشمس في تلك
الاجزاء ثم نقسم ذلك على مسير القمر المختلف في الساعة الواحدة في ذلك
الوقت فما خرج من عدد المرات فهو عدد الساعات المعتدلات التي لكل زمان

من ازمان ادوار الكسوفات اما ما اجتمع منها مما في الجدول الرابع فهو
ساعات زمان الوقفة والكمال واما ما اجتمع منها في الجدول الخامس فهو
لنصف زمان المكث ومن هنالك يتبين مواضع ساعات ابتداء الدخول واخره
مما بين زمان المكث اعني الذي للامتلاء الحقي بالتقريب من الزيادة والنقصان
الذي هو لكل واحد من الحصص الموجودة من القسمة ومن هنالك اذا ادخلنا
اجزاء الاثني عشر من القطر في الفصل الصغير وجدنا اجزاء الاثني عشر من
مساحة دواخل السطوح الشمسية مما يقابل ما في الجدول الثاني اما القياس
فيدل انه ليس في كل حين يكون زمان الكسوفين اوله الى وسطه مساويا
للزمان الذي من وسطه الى اخره من اجل اختلاف المجازات المتساوية التي للشمس
والقمر لان ميل هذه تكون في ازمان غير متساوية اما من قبل الحس لا يصير هذا
الزمان غير متساوية فلان خطا ذلك على ما يرى ليس له كبير قدر ولا ان كانت
في المجاز الاوسط حيث تكون زيادات التفاضل اعظم يكون الخطا ذلك كبير
قدر واما المجاز الذي يكون الى قدر عدد هذه الساعات وذلك هو زمان الكسوف
فليس يكون لاختلاف زيادته قدر محسوس البته ونحن وجدنا رصد ابرخس
لمجاز عرض القمر خطا فان الفضلة التي تبينت فيما بين كسوفاته اما على جهة
ما وضع فقليلة واما على ما ادركنا نحن فاكثر فانه اخذ لتبيين ما اراد
كسوفين قمريين كان بينهما سبعة الاف ومائة وستون شهرا انكسف
في كل واحد منهما ربع قطر القمر على مجاز واحد من عقدة الراس كان رصد
الكسوف الاول في السنة الثالثة من سني مردقياد وكان رصد الكسوف

الثاني في سنة تسع وثلاثين من ح ور فلس الثالث وعمل في ذلك على ان مجاز القمر
في العرض في كل واحد من الكسوفين تحيط به الاستواء عند تبيين العودة
من قبل ان الكسوف الاول كان اذا كان القمر في البعد الابعد من فلك التدوير
وكان الكسوف الثاني اذا كان القمر في اقرب البعد من فلك تدويره ومن اجل
ذلك ظن انه لا يعرض اختلاف القمر فاخطأ ظنه في هذا اما اولا فلانه قد
يكون من قبل اختلاف القمر س من قبل ان زيادة عظم المسير الاوسط على
المسير الحقي لا توجد متساوية في الكسوفين كليهما ولكن اما في الكسوف
الاول فيوجد جزءا واحدا بالتقريب واما في الكسوف الثاني فيوجد ثمنا
من الجزء الواحد فعلى هذا يكون نقصان دور القمر في العرض في عودات تامة
نصفا وربعا وثمنا من الجزء الواحد بالمقدار الذي به يكون فلك القمر
المايل ٦ ٣ جزا ثم ايضا لم يكن يميز في الاختلاف الذي يعرض في اقدار
عظم الظلم من قبل ابعاد القمر الذي يكون كثيرا في هاذين الكسوفين من
اجل الكسوف الاول كان والقمر في بعده الاعظم وكان الكسوف الثاني
والقمر في بعده الاصغر فانه يمتنع ان يكون بالاضطرار ظلمة ذلك الربع
من قطر القمر اما في الكسوف الاول فمن البعد الاقل من عقدة الراس واما
في الكسوف الثاني فمن البعد الاكثر وذلك ما قد بينا ان اختلاف ما بينهما
يكون جزءا واحدا وخمس جزء فلذلك يكون فضل دور العرض تم من تعد
عودات تامة هاذا القدر واما ما كان يكون من قبل القمر فكان يكون مما يجتمع
من خطإ عودة دور العرض جزين بالتقريب اللذين من الخطاين جميعا لو كانا

178

يصير ان الاختلاف اما الى البعد الاكبر من العقدة فلان احد الكسوفين كان يصير
العودة ناقصة وكان الاخر يصيرها زايدة على جهة من الجهات التي كان ابرخس
يرى ان تكافي الزيادة والنقصان لكمال العودة ناقصة وانما يكون من فضلة
ما بين الخطاين فقط بثلث من الجزء الواحد يستبين ان الفضلة زايدة على العودة

النوع العاشر في معرفة الكسوفات الشمسية اما البحث عن
الكسوفات القمرية فبهذه الجهات التي وصفنا من القياسات تصح فقط
ومن بعد ذلك يتبين تمييز الكسوفات الشمسية التي هي اعسر من اختلافات
مناظر القمر على هذه الجهة ننظر من الاجتماع الحقي الذي يرى بالاسكندرية
على كم ساعة معتدلة قبل نصف النهار او بعده ثم ننظر بعد ذلك الى المدينة
التي نحسب فيها الكسوف فان لم تكن تحت فلك خط نصف نهار الاسكندرية
اخذنا الفضلة التي بين نصف نهارها وبين فلك نصف نهار الاسكندرية
في الطول من الساعات المعتدلة فزدناها او نقصناها حتى نعلم من قبل كم ساعة
من نصف النهار او من بعد كم ساعة من نصف النهار من الساعات المعتدلة
يكون الاجتماع المحقق في تلك المدينة ثم نميز اولا زمان الاجتماع الذي يرى
في الاقليم المطلوب الذي هو مثل زمان الكسوف الاوسط بالتقريب من زيادة
زمان ما وصفنا فيما تقدم من اختلاف المنظر وناخذ من فصل الجداول الذي فيه
الزوايا ومن فصل جداول اختلافات المناظر على خاصة الاقليم وخاصة
بعد الساعات التي بين فلك نصف النهار وايضا خاصة جزء فلك البروج الذي فيه
الاجتماع ومع ذلك خاصة بعد القمر فناخذ اولا اختلاف منظر القمر الذي

يكمس

برجي في الفلك العظيم المخطوط على نقطة سمت الروس وعلى مركز القمر ونلقي
ابدا منه اختلاف منظر الشمس الذي يقابله في ذلك السطر ونميز من الباقي
بالزيادة التي نجدها عند تقاطع فلك البروج والفلك العظيم المخطوط
على نقطة سمت الروس وما يجتمع من اختلاف المنظر عند المجازي في الطول فقط
ونزيد عليه ابدا حصة ما يصير من الاختلاف للازمان المعتدلة التي يحيط بها
اختلاف المنظر اعني بذلك ما نجده من فضلة ما بين اختلافي المنظرين اللذين
يقابلان في ذلك الفصل البعد الاول من نقطة سمت الروس والبعد الذي مع
زيادة الازمان المعتدلة ونزيد ايضا حصة اختلاف المنظر في الطول فقط مع
جزء ان كان لها محسوبين او بقدر ما يكون ذلك الجزء من اختلاف المنظر الاول
ونزيد ايضا على اجزاء ما يجتمع من كل اختلاف المنظر في الطول اجزاء من اثني
عشر جزءا منها بدل حركة الشمس فما اجتمع من قسمة المسير للساعات
المختلفة التي عند الاجتماع قسمناه بساعات معتدلة فان كان اختلاف المنظر
الذي في الطول على توالي البروج فانا قد بينا فيما تقدم كيف ناخذ تمييز ذلك
اما الاجزاء التي قسمناها بالساعات المعتدلة فننقصها من اجزاء القمر المحصلة
التي في زمان الاجتماع الحقي ونصير كل واحد من الطول والعرض ومسير الاختلاف
على حدته ويكون ما بقي هو مجازات القمر الحقية التي تكون من دقايق اختلاف
المنظر في ذلك الجدول تسعا واربعين دقيقة ويجتمع ان يكون ما تقدم في المجاز
الاوسط الذي عند فلك نصف النهار من اختلاف المنظر خمس دقايق واما اذا
زدنا تلك الازمان الخمسة عشر على الخمسة والسبعين الجزء وجدنا ما يقابل

ما اجتمع من اجزاء التسعين جزا وثلاثا وخمسين دقيقة ونصف دقيقة التي هي لكل
اختلاف المنظر حتى تجتمع هاهنا ان يكون ما تقدم من المجاز الذي عند الافـــق
دقيقة ونصف دقيقة فناخذ من هاذين الاختلافين الموجودين ما يقابل الطول
من كل واحد ايضا من حركة القمر المختلفة نقسمه على اجزاء الساعات المعتدلة
كما هو فيصير ما اجتمع من كل واحد نزيده على خاصة كل واحد من الزمانين
اللذين اخذناهما بالوسط المطلق من الوقفة والكمال اما الاكثر فنزيده
على المجاز الاقرب من فلك نصف النهار واما الاقل فنزيده على المجاز الاقل مـن
فلك الافق وبين هو ان زيادة هاذين الزمانين يكونان اما بالدقايق فثلاثـــ
دقايق ونصف دقيقة واما من الساعة الواحدة المعتدلة فتسع ساعة الذي
فيه تكون حركة القمر الوسطى هذه الدقايق وينبغي ان نقسم الساعات المعتدلة
باليسير اذا زدنا على كل بعد على اجزاء الساعات الزمانية له على جهة ما تقدم بيانه

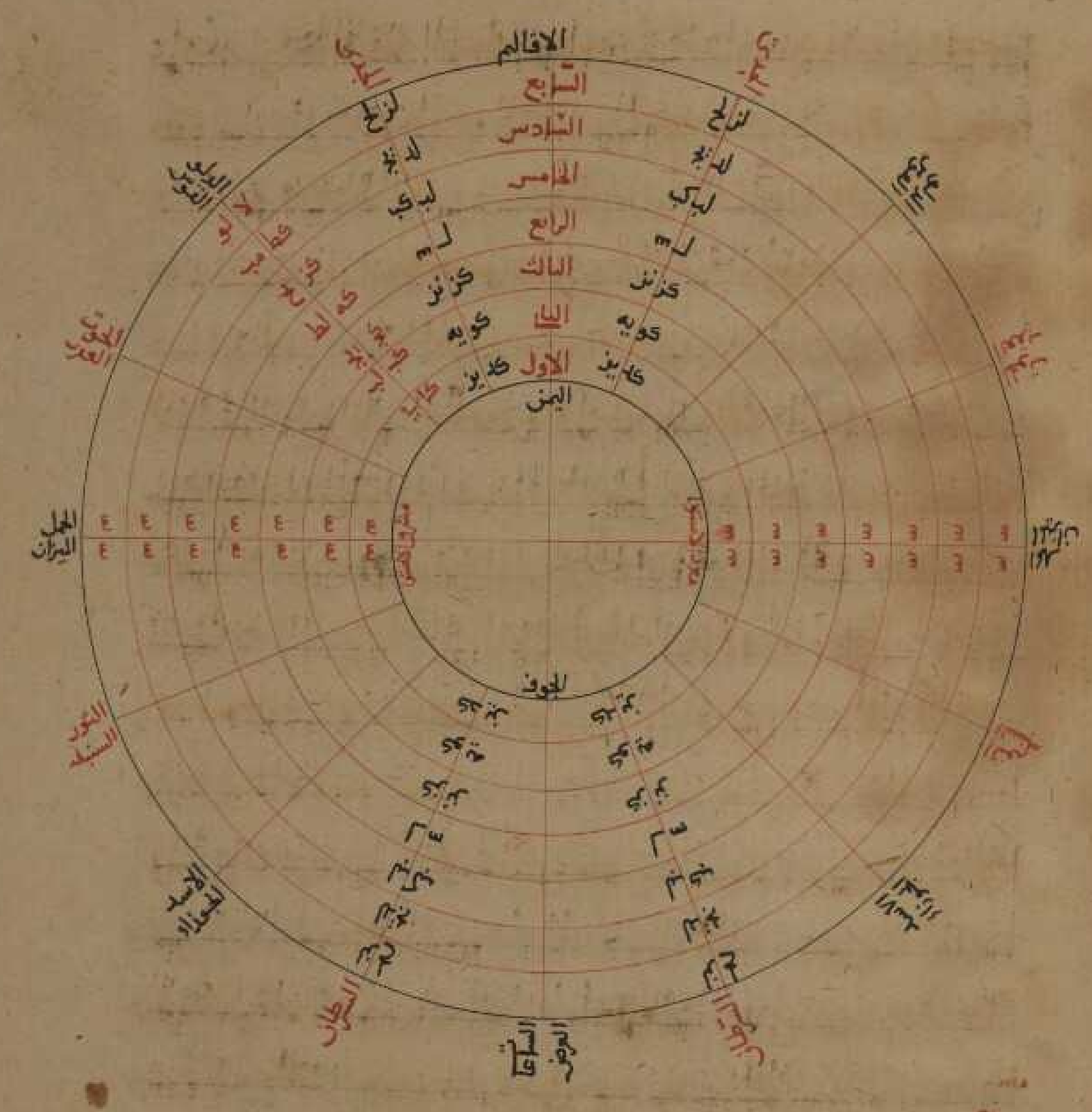
النوع الحادي عشر في الميل والانحراف الذي يكون في الكسوفات

ولان بعد هاذا ينبغي البحث عن انحرافات الظلم وذلك يكون ادراكه من قبل ميل
الظلم عند فلك اوساط البروج ومن ميل فلك اوساط البروج عن فلك الافق
وكل واحد من هاذين في كل زمان من الازمان الكسوفية يصير الابدال
وبغير المواضع عند الانتقالات كثيرا لا يحاط به ان احد اراد استقصا
البحث عن العلم بالانحرافات المستقبلة التي تكون في الزمان كله وذلك ما ليس
في تقدم القول فيه كبير شي من المنفعة وما يضطر اليه لان اشتراك فلك
البروج وفلك الافق يرى من نقطة فلك البروج التي تشرق وتغرب في مواضع

من فلك الافق فبالاضطرار ان في زمان الكسوفات اذا كان ما يشرق و يغرب
من اجزاء فلك البروج مختلفة في كل حين وكذلك يرى ميل الانحرافات الظلم
عند فلك اوساط البروج في الفلك العظيم المخطوط على مركزي القمر و الظل
او على مركزي القمر و الشمس بالاضطرار ايضا من اجل مجاز القمر في زمان الكسوف
ان يتغير موضع الفلك العظيم المخطوط على كلي المركزين فيصير موضعه موضعا
اخر ابدا من فلك البروج وان تكون الزوايا المحاط بها من تقاطعهما في كل حين
غير متساوية ولنا بما ذكرنا من هذا البحث كفاية فيما نستقبل ان نعرف اتخذناه
في تلك الظلم المشهورة فقط التي لها مبادي والتي ترى عند كل القسي التي عند
فلك الافق ومن هنالك يمكن للذين يستبينون ما يعرض من ذلك ان يقيسوا
بما يرى في كل ميل من الميلين اعظم الانحرافات وفي هذا ومثله كما ذكرنا
نكتفي بالبحث الكلي ومع ذلك لكي لا نكون اغفلنا هذا الموضع فلنحاول
ان نضع في هذا الباب جهات سهلة قريبة الماخذ على اكثر ما يمكن اما من
الظلم فقد اتخذنا من المبادي الممتحنة مبدا اول الكسوف الذي هو في اول
كل زمان من المكث ومبدا اول الكمال الذي هو في اخر زمان المكث ومبدا اخر
الكمال الذي هو في زمان كل الكسوف واخذنا ايضا من الانحرافات اول ما يوخذ
منها وزاويته التي يحدها فلك نصف النهار والمشارق والمغارب التي من فلك
اوساط البروج من معتدلات النهار الصيفية والشتوية اما ابتداء الرياح
فكثير منها عند كثير من الناس يتوهم على اختلاف وقد يمكن ان اخذ اراد
ان يستبين ذلك من قبل الزوايا التي عند الافق ومن تقاطع فلك نصف النهار

وفلك الافق اما التقاطع الشمالى فسميته ببنات نعش وبالجوف واما التقاطع
الجنوبي فسميته بسهيل وباليمن واما التقاطع المشرقية والمغربية فما كان من تقا طع
فلك الافق وراس الحمل وراس الميزان التي تعرضها ابدا من فلك نصف النهار ارباع
متساوية فنسميها مشرق الاعتدال ومغرب الاعتدال وما كان من تقاطع الافق فلك
وراس السرطان فمشرق صيفي ومغرب صيفي وما كان من تقاطع فلك الافق وراس
الجدي فمشرق شتوى ومغرب شتوى واما ابعادها في كل اقليم فمختلفة ونكتفي
بالاخبار عن الانحرافات اذا كان يرى ذلك اما على حد من هذه الحدود واما فيما
بين بعضها وبعض ومن اجل اشتراك فلك البروج وفلك الافق في كل حين حسبنا
الابعاد التي تكون في فلك الافق في المشارق والمغارب من راس كل واحد من
الاثني عشر برجا على جهة ما قد بيناه في اول كتاب المجسطي از كل ناحية من نا حتى
فلك معدل النهار ويكون فيها التقاطع في كل واحد من الاقاليم التي فيما بين
الاقليم الاول وبين الاقليم السابع الذي عليه خططنا واثبتنا الزوايا على احسن
ما يرى بدل فصل الجداول في ثمان دواير على مركز واحد التي تتوهم في سطح فلك
الافق وتحيط بابعاد السبعة الاقاليم باسمايها ومن بعد ذلك خططنا
خطين على جميع الدواير كل واحد منهما على زوايا قايمة من الاخر اما احدهما
فالمعترض المشترك من تقاطع سطح فلك الافق وسطح معدل النهار واما الاخر
فالقايم المشترك من تقاطع سطح الافق وسطح فلك نصف النهار وتعلمنا على
اطراف الخطين عند الدايرة الداخلة اما عند طرفي الخط المعترض فمشرق الاعتدال
ومغرب الاعتدال واما عند طرفي الخط القايم فالجوف واليمن وكذلك خططنا

على جنبتي خط الاعتدال خطين على بعدين متساويين كالابعاد على جميع
الدواير ايضا وكتبنا على هذه اما فيما بين ابعاد الاقاليم السبعة التي ذكرنا
لكل اقليم بين نقطة المنقلبين وبين فلك معدل النهار في فلك الافق كان الربع
كله تسعين جزا واما في الاطراف التي عند الدايرة الداخلة اما عند الطرف
الذي عند اليمن فالمشرق الشتوي والمغرب الشتوي واما عند الطرف الذي عند الجوف
فالمشرق الصيفي والمغرب الصيفي ومن اجل ما بين ذلك من البروج اثبتنا في ما
بين كل واحد من الابعاد الاربعة خطين آخرين واثبتنا عليهما بعد خاصة
كل واحد من البروج من فلك معدل النهار في فلك الافق واثبتنا اسم
كل واحد من البروج مكتوبا على الدايرة الخارجة وتعلمنا على خط ما بين
الجوف واليمن اسماء الخطوط المتوازية التي للاقاليم وعظم الساعات
وارتفاعات القطب في كل واحد منها وجعلنا الكتاب على ابعادها بعدا
الى الشمال عن الدايرة العظيمة المحيطة بالدواير ولكي تكون انحرافات الظلم
التي عند فلك اوساط البروج مثبتة موضوعة لنا اعني بذلك الزوايا
التي تكون عند كل واحد من هذه المبادي التي ذكرنا من تقاطع فلك
البروج والفلك العظيم المخطوط على كلي المركزين اللذين اخبرنا بهما
حسبناها في كل مجاز من مجازات القمر الذي يكون فيه اختلاف ما بين الظلم
باصبع واحدة وذلك انما يكون في تلك المجازات التي في البعد الاوسط
فقط وتكون فيها فسي فلك اوساط البروج وفلك القمر المايل كالمتوازية
في الحس وهكذا رسم الدواير المذكورة



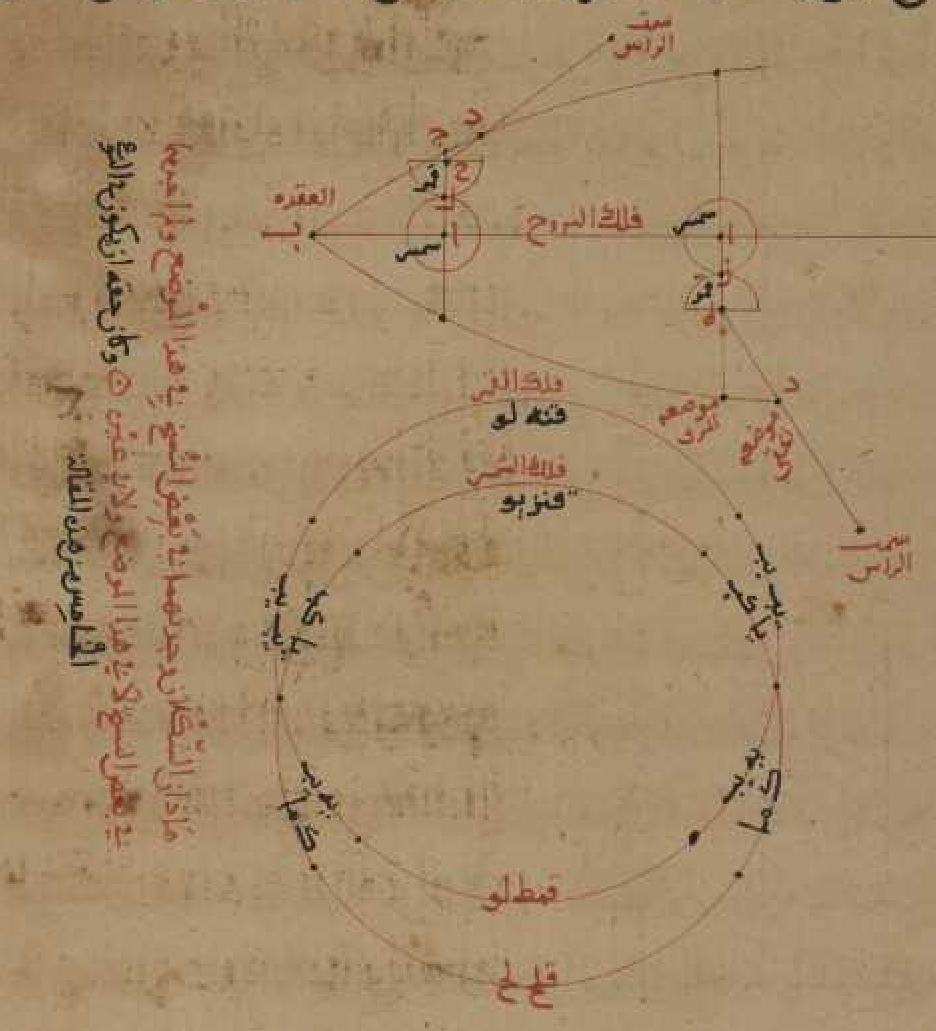
ولنخط لذلك ايضا مثالا اما الخط الذي بدل القوس التي من فلك اوساط
البروج فخط اب وفيه مركز الشمس او مركز الظل على نقطة آ والخط الذي
بدل فلك القمر المايل خط جده وتكون نقطة ج موضع مركز القمر الذي يكون
في الزمان الاوسط من الكسوف وتكون نقطة د الموضع ايضا الذي يكون فيه

مركز القمر اذا انكسف كله واذا كان اول ابتداء الجلايه اعني اذا كان يماس
فلك الظل من داخل وتكون نقطة ه الموضع الذي يكون فيه مركز القمر اذا كان
اول ابتداء كسوفه او اخر كمال الجلايه اما الشمس واما القمر اعني اذا كان
فلكاهما يتماسان من خارج ونخرج خطوط اج اد اه واذ زاوية با اد اجه
تحيطان بالزمان الاوسط من الكسوفات تكونان قائمتين في الحس وتكون
زاوية باه تحيط باول الكسوف وباخر الكمال واذ زاوية باه تحيط
باخر الكسوف وباول الكمال وذلك بين ومن هنالك يستبين ايضا ان خط
اه تحيط بالخطين المخرجين من كلي مركزي الدايرتين وخط اد تحيط بفضلة ما
بينهما ٥

وَنَضَعُ مثالا لكسوفا شمسيا
اظلم في زمانه الاوسط نصف قطر
الشمس ولتكن نقطة ا مركز الشمس ويكون خط اه ابدا اثنين وثلاثين جزءا
وعشرين دقيقة ومن اجل ان ذلك في بعد القمر الاوسط ويكون خط اج انقص
منه بنصف قطر الشمس يكون بذلك المقدار يوم فلان بالمقدار الذي به يكون
وتر اه اثنين وثلاثين جزءا وعشرين دقيقة تجتمع ان يكون خط اج بذلك المقدار
على عظم الظلمة الموضوعه ستة عشر جزءا واربعين دقيقة فبذلك المقدار
الذي به يكون نصف وتر اه مائة وعشرين جزءا فبه يكون اما اج فواحدا
وستين جزءا واحدى وخمسين دقيقة واما القوس التي عليه فاثنين وستين جزءا
ودقيقتين بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون

اثنين وستين جزا ودقيقتين واما بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة
٣٦٠ جزا فبه تكون واحدا وثلاثين جزا ودقيقة واحدة ٥ وايضا في الكسوفات
القمرية نجعل نقطة آ مركز الظل وكذلك لان القمر في بعده الاوسط نجمع
ان يكون خط آه ابدا بذلك المقدار ستين جزا وكذلك خط آد ستة وعشرين
جزا واربعين دقيقة وليكن كسوف القمر على مجاز اثنتي عشرة اصبعا حتى
يكون نقصان آج من آد نصف قطر القمر ويبقى بذلك المقدار عشرة اجزاء
فلان بالمقدار الذي به يكون وتر آه ١٢٠ جزا فبه يكون اما خط آج فعشرين
جزا واما القوس التي عليه فتسعة عشر جزا واثنتي عشرة دقيقة بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث اجه القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فتكون
زاوية آهج المساوية لزاوية باه تسعة عشرة جزا واثنتي عشرة دقيقة
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦ جزا وبالمقدار الذي به
تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون تسعة اجزا وستا وثلاثين
دقيقة وكذلك لان بالمقدار الذي به يكون وتر آد ١٢٠ جزا فبه يكون اما
خط آج فخمسة واربعين جزا واما القوس التي عليه فاربعة واربعين جزا
ودقيقتين بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث آجد القايم الزاوية
٣٦٠ جزا فتكون زاوية آدج المساوية لزاوية باد مد ب بالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا
القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون كب ا وذلك ما اردنا بيانه ٥ وعلى مثل هذه
الجهة نفعل في ساير الاصابع ناخذ اقدار الزوايا اللواتي اصغر من الزاوية القايمة

على ان الزاوية الواحدة ٩٠ جزا و بقدر ربع الافق و نخط فصلا للجداول على ٢٢ سطرا في اربعة جداول و نجعل ما في الجدول الاول من الاربعة اعداد الاصابع الموجودة التي تظلم من القطر في الزمان الاوسط من الكسوف و اما في الجدول الثاني فالزوايا التي تكون للكسوفات الشمسية في زمان اول الكسوف و زمان اخر الكمال و اما في الجدول الثالث فالزوايا التي تكون في الكسوفات القمرية في زمان اول الكسوف و زمان اخر الكمال و اما في الجدول الرابع فالزوايا ايضا التي تكون في الكسوفات القمرية في اخر زمان الكسوف و اول زمان الكمال



النوع الثاني عشر في وضع التخطيط الذي للجداول التي للميل

والانحراف وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان ۝

النوع الثالث عشر في تمييز الميل

والانحرافات واذ قد صارت لنا الازمان
كلها التي لهذه المبادي الموضوعة على
جهة ما بينا مقدما لتمييزها وتعديلها
فبين ان من قبل الازمان تعلم اجزاء فلك
اوساط البروج التي تطلع فيها وتغيب
ويعلم مما في الجداول مواضعها من فلك
الافق اما اذا كان مركز القمر الذي يرى
على حق فلك اوساط البروج كمثل ما
يكون في الكسوفات الشمسية او مركزه
الحقي كمثل ما يكون في الكسوفات القمرية
اما الانحراف الذي يكون في اول كسوف
الشمس وايضا الذي يكون في اخر كسوف
القمر وكماله فعلمه من قبل موضع
ما يغيب في ذلك الوقت من فلك البروج
في فلك الافق واما الانحرافات التي تكون
في اخر كمال كسوف الشمس وايضا

[illegible]	اول كسوف الشمس واخر انجلايه		اول كسوف القمر واخر انجلايه		اخر كسوف القمر واول انجلايه	
رز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
و						
ز						
ح						
ط						
ي						
يا						
يب						
يج						
يد						
يه						
يو						
يز						
يح						
يط						
ك						
كا						

الانحراف الذي يكون في اخر كسوف القمر فنعلمه من قبل موضع ما يطلع في
ذلك الوقت من فلك البروج في فلك الافق واما الانحراف الذي يكون في اخر
كمال كسوف القمر وايضا الانحراف الذي يكون في اول كسوف القمر وكماله
فنعلمه من ميل موضع ما يطلع في ذلك الوقت من فلك البروج
واذا لم يكن مركز القمر على حق فلك اوساط البروج فانا ناخذ من فصل
الجداول خاصة اعداد الزوايا التي تقابل كمية الاصابع فنخرجها في
مشترك تقاطع فلك الافق وفلك اوساط البروج فان كان مركز القمر
الى ناحية الشمال منه اما في اول كسوف الشمس واخر كسوف القمر
فيكون موضع قطعة المغيب الى ناحية الشمال واما في اخر كسوف القمر
فيكون موضع قطعة المطلع الى ناحية الجنوب واما اخر كمال كسوف
القمر فيكون موضع قطعة المغيب الى الجنوب وان كان مركز القمر الى ناحية
الجنوب من فلك اوساط البروج اما في اول كسوف الشمس واخر كسوف
القمر فيكون موضع قطعة المغيب الى ناحية الجنوب واما في آخر كمال
كسوف الشمس واول كمال كسوف القمر فيكون موضع قطعة المطلع
الى ناحية الشمال واما اخر كمال كسوف القمر فيكون موضع قطعة
المغيب الى ناحية الشمال وجز فلك الافق الذي نميزه من هذا التقويم يكون
هو الجزء الذي اليه يكون ميل انحرافات احد النيرين المقابلة لاوايل واواخر
مبادي الكسوفات والكمالات ٥

كمل القول السادس من كتاب المجسطي بحمد الله وحسن

